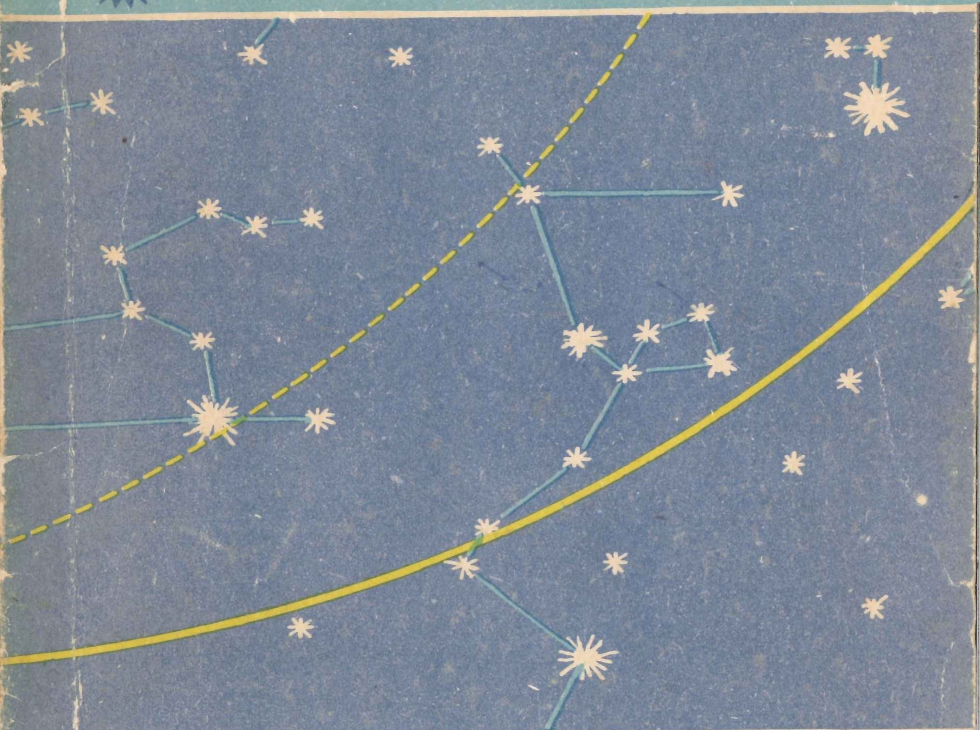


orizonturi



MATEI ALECSESCU

HARTA CERULUI



orizonturi

MATEI ALECSESCU

HARTA CERULUI

»



EDITURA ȘTIINȚIFICĂ
București, 1967

Coperta colecției: T. MIRONESCU

Ilustrația copertei: VIZDEI MIHAIL

În ziua de azi știm să aruncăm, la mari depărtări în jurul Pământului, sute și sute de adevărate laboratoare științifice, spre a cerceta ce este și cum este ceea ce se găsește la acele mari depărtări.

Am trimis asemenea laboratoare pe lângă Venus și Marte și am început a scormoni solul Lunii. În ziua de azi știm să îndreptăm, cu nebănuită precizie, uriașe și suprauriașe telescoape spre a reuși să fotografiem, în poze de zeci de ore, acele prea palide punctișoare alburii ce sînt roiurile de sute de roiuri cuprinzînd, la rîndul lor, sute și mii de galaxii constituite din zeci și sute de miliarde de stele, prea palide punctișoare ce se găsesc la depărtări de la care lumina, cu fantastica ei viteză, abia ne ajunge în mai multe miliarde de ani. În ziua de azi, cu suprauriașele noastre radiotelescoape ajungem încă și mai departe.

Cîte mii, cîte multe mii de ani au trebuit omenirii spre a-și ridica mintea pe culmi atît de înalte!

Dar în trecut? În fața tainicei măreții a imensei bolte înstelate, ce putea face păstorul timpurilor străvechi? Căta să lege cunoștință cu acele sclipitoare făcliuțe ce se arătau ochilor săi minunați pe bolta cerească și, ca să le recunoască mai bine, le grupa în fel și chipuri, imaginînd diverse figuri de eroi, de animale adevărate sau plăsmuite, de obiecte. Astfel au apărut *Orion*, *Taurul*, *Centaurul*, *Ursa Mare*, *Ur-*

sa Mică, (la occidentali), *Cratița* (la chinezi)¹ și multe altele. Și, pe toate aceste figuri, imaginația, neînfrînată de vreo regulă științifică, broda povești, măiestrele povești ale mitologiilor antice.

Toate acele figuri nu rămîneau fixe pe bolta cerească. Fără a-și schimba forma ele răsăreau, se înălțau pe cer și apuneau, pentru ca, a doua zi, să-și reia cursa. Omul descoperi astfel prima lege a Naturii, legea mișcării diurne și, în mintea lui, începu a încolți ideea că Natura are legile ei neschimbătoare.

Să nu disprețuim această știință embrionară. Era străduința cugetării omenești de a răspunde la întrebările ce-și putea pune atunci. Astfel făcu știința primii săi pași.

Grupările de stele făcute de anticii dăinuiesc — cu prea mici schimbări — și azi sub numele de constelații. Dăinuiesc și azi, căci astronomii nu lucrează numai cu lunete colosale, care nu prind decît porțiuni foarte mici din bolta cerească; ei au mult de lucru și cu lunete mai mărunte, care cuprind regiuni cerești mai mari sau mult mai mari. Și tocmai aceste lucrări aduc fundamentele lucrărilor ce se execută cu telescoapele uriașe.

Pentru multe din aceste lucrări mai mărunte, dar foarte importante, astronomii au nevoie să se orienteze ușor pe sfera cerească. În acest scop, hărțile cerești sînt foarte utile.

Se cuvin, așadar, laude colegului Alecsescu pentru întocmirea acestor hărți care, în afară de serviciul ce vor aduce astronomilor, vor avea și marele merit de a chema la studiul astronomiei și mulți tineri.

Fără îndoială, lucrarea aceasta împlinește un gol foarte simțit în țara noastră.

Acad. prof. G. DEMETRESCU

¹ Românii zic *Carul Mare* și *Carul Mic*.

Numeroase scrisori adresate editurilor și observatoarelor astronomice cuprind una și aceeași doleanță: tipărirea unei hărți cerești pentru uzul amatorilor din țara noastră.

Încercăm să răspundem prin materialul cuprins în această broșură și astronomilor amatori care doresc să aibă la dispoziție un îndrumar mai cuprinzător. Într-adevăr, dacă o hartă orientativă poate avea dimensiuni reduse, cea prezentată aici are un diametru de 60 cm, ceea ce a permis includerea tuturor stelelor vizibile de la București în condiții urbane, adică până la magnitudinea aparentă $4^m,5$. De asemenea au fost incluse unele dintre cele mai cunoscute nebuloase, îngrămădiri de stele, galaxii etc. Este vorba de acelea care au fost amintite mai des în broșurile și cărțile de popularizare a astronomiei sau care pot fi găsite mai ușor cu ajutorul instrumentelor astronomice mai mici.

În afara hărții propriu-zise, care poate furniza aspectul cerului în orice zi a anului și la orice oră, la sfârșitul broșurii au fost incluse tabele referitoare la unii aștri mai importanți; ele cuprind și indicații cu privire la posibilitățile de observare cu ajutorul diferitelor instrumente astronomice de amator.

Sperăm ca materialul cuprins în această broșură să constituie și un imbold, o atracție către preocupări legate de știința cerului.

Cititorii care au nevoie de indicații suplimentare referitoare la construcția hărții, în afara celor cuprinse în paginile ce urmează, se pot adresa la Observatorul astronomic popular, Bulevardul Ana Ipătescu nr. 21, Raionul 30 Decembrie, București—22.

AUTORUL

La prima vedere, orientarea în mulțimea de stele ce se văd pe cer într-o noapte senină și fără Lună pare aproape imposibilă. Impresia este generată atât de risipirea aparent dezordonată a stelelor, cât și de marea varietate de străluciri și culori ce le caracterizează. Dacă mai adăugăm că uneori aspectele de-abia învățate ale constelațiilor sînt deformate de prezența vreunei planete — fapt care creează numeroase nedumeriri — vom căpăta un tablou complet al situației în care se găsește amatorul neinițiat încă în tainele cerului. Și totuși...

Totuși, lucrurile nu sînt complicate decît aparent, la prima vedere. Nu este nevoie decît de o mică sistematizare, de însușirea unor noțiuni și de ... puțină perseverență pentru descucarea lucrurilor. În scurtă vreme, mai precis numai după cel mult 3—4 ore de observații, oricine va recunoaște cu ușurință stelele principale ale constelațiilor vizibile într-o perioadă oarecare. Și pentru că am vorbit de necesitatea explicării cîtorva noțiuni, vom începe cu ele.

Este ușor de remarcat că între stele există o mare diversitate de culori și străluciri. După cum se știe, culoarea stelelor este determinată de temperatura straturilor lor superficiale: stelele roșii au 2 000—3 000°K, iar cele albe-albastre au pînă la 30 000°K. Strălucirea stelelor depinde însă de doi factori: de strălucirea intrinsecă a stelei și de

depărtarea ei față de Pământ. De aceea, se definește o strălucire sau — cum se spune — o magnitudine aparentă și o magnitudine absolută. Magnitudinea aparentă este cea efectiv observată; cea absolută este aceea pe care ar avea-o astrul, dacă s-ar găsi la distanța de 32,6 ani-lumină¹.

Între magnitudini (fie aparente, fie absolute) există o anumită relație. Anume, o stea de o magnitudine oarecare este de 2,512 ori mai strălucitoare decât o stea de magnitudine mai mare cu o unitate (a nu se uita că cifrele mai mari exprimă străluciri mai mici). Astfel, o stea de magnitudinea 1^m este de 2,512 ori mai luminoasă decât una din magnitudinea 2^m și de 100 de ori mai luminoasă decât una de magnitudinea 6^m, deoarece:

$$\frac{I_1}{I_6} = 2,512^{6-1}, \quad 2,512^5 = 100.$$

De asemenea, între magnitudinea aparentă m , magnitudinea absolută M și distanța d , exprimată în parseci², există o relație foarte importantă:

$$M = m + 5 - 5 \lg d,$$

de unde, dacă se cunoaște m (din observații) și M (din diferite considerente), se poate obține distanța:

$$M - m = 5(1 - \lg d)$$

sau

$$\lg d = \frac{m - M + 5}{5}$$

O ultimă problemă: este vorba de notarea magnitudinilor. După cum o stea, cu cât este mai strălucitoare, are

¹ Adică 10 parseci, ceea ce înseamnă o distanță de la care semiaxa mare a orbitei descrise de Pământ în jurul Soarelui s-ar vedea sub un unghi de 0",1.

² 1 parsec = 3,259 ani-lumină (distanța de la care semiaxa mare a orbitei Pământului s-ar vedea sub un unghi de 1").

magnitudinea notată cu o cifră mai mică, există și magnitudinea 0 (zero) și chiar magnitudini negative. De exemplu, magnitudinea stelei α din Cîinele Mare (Sirius) este $-1^m,37$. Planeta Venus ajunge la $-4^m,4$, iar Luna plină ajunge la $-12^m,7$.

Cele mai palide stele care pot fi observate cu ochiul liber, în cîmpie sînt cam de 6^m , iar la munte, la altitudini de peste 2 000 m, se ajunge la $6^m,8 - 7^m,0$. Un binoclu de cîmp arată stelele de magnitudinea 9^m , iar cel mai mare telescop din lume poate fotografia stele de 23^m .

În orașe, ca un rezultat al iluminării puternice a cerului și a impurităților din aer, stelele cele mai palide ce mai pot fi observate cu ochiul liber sînt cam de magnitudinea $5^m,0$. Din această cauză, Calea Lactee, care cuprinde stele cu străluciri mai mici, nu poate fi observată decît în afara orașelor, unde cerul înnelat apare în toată frumusețea lui.

Magnitudinea este un element important în recunoașterea diferitelor stele. Coordonatele pe cer ale stelelor constituie însă un auxiliar prețios în orientarea rapidă. De aceea, în cele ce urmează vom vorbi tocmai despre acest subiect.

Să luăm cazul unui observator situat în plin cîmp. Cerul pare că formează o boltă deasupra sa, sprijinindu-se pe orizontul circular.

Poziția unui astru oarecare poate fi definită prin două cifre (fig. 1). Prima cifră va arăta mărimea arcului sau unghiului făcut de direcția sud, cu direcția sfertului de cerc ce trece prin astru, sprijinindu-se pe orizont și ajungînd pînă la punctul situat deasupra capului, numit zenit. Evident, fiind vorba de un arc de cerc, de un unghi, măsura sa va fi exprimată în grade, minute și secunde de arc. Această cifră, această coordonată o vom numi *azimut*. El se măsoară de la direcția sud, spre vest, nord și est. De

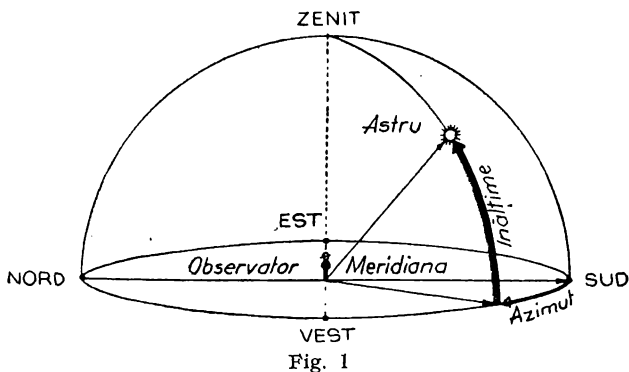


Fig. 1

exemplu, direcția vest are azimutul de 90° , nordul are 180° , iar estul are 270° , după cum sudul poate fi considerat ca avînd azimutul de 0° sau 360° . Deci azimutul, măsurat de la sud, se socotește în sensul mișcării acelor ceasornicului, adică în sens retrograd.

Cea de-a doua coordonată, măsurată tot unghiular, este *înălțimea*. Ea exprimă înălțimea astrului deasupra orizontului. Un astru situat la orizont are înălțimea de 0° , după cum, dacă este situat la zenit, adică exact deasupra capului, are înălțimea de 90° — valoarea maximă posibilă.

Astfel, azimutul și înălțimea definesc în mod precis poziția unui punct de pe bolta cerească. Ele au ca elemente de referință orizontul și punctul cardinal sud de pe orizont; de aceea, acest sistem de coordonate poartă numele de sistem de coordonate orizontale. De asemenea, dat fiind faptul că ele depind de locul observației (se schimbă după el), sistemul mai este numit și sistem de coordonate locale. Într-adevăr, de exemplu, la București, la un moment dat, Soarele poate avea azimutul de 295° și înălțimea de 16° . În același moment însă, el nu este vizibil din Australia sau din Țara de Foc; iată deci o diferență considerabilă, care face ca

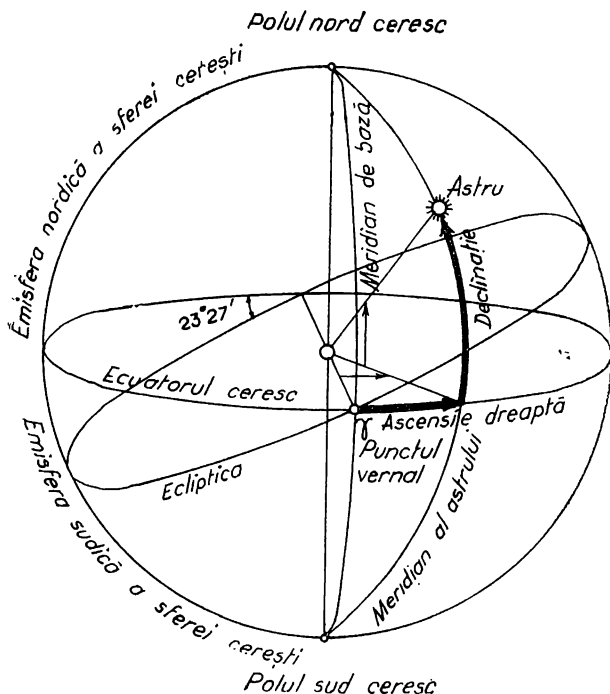


Fig. 2

sistemul de coordonate orizontale să nu definească decât niște situații ce depind atât de moment, cât și de locul observației.

De aici apare necesitatea unui sistem de coordonate care să nu prezinte aceste curențe, adică să fie valabil pentru tot globul și să poată fi definit — dacă e necesar — în timp, cu aceeași universalitate. Sistemul cel mai uzitat este cel al coordonatelor *ecuatoriale*.

Acest sistem este analog, oarecum, sistemului de coordonate geografice pe glob. După cum latitudinea se măsoară în raport cu ecuatorul, iar longitudinea de la un meridian

de bază, coordonatele ecuatoriale prezintă elemente de reper similare.

Să ne imaginăm planul ecuatorului terestru, prelungit pînă ce taie sfera cerească. Această tăietură va fi un cerc mare al sferei cerești, care o împarte în două jumătăți egale. Tăietura este ecuatorul ceresc; jumătatea de nord este emisfera boreală, iar cea de sud — emisfera australă a cerului.

Avem acum un plan de referință — planul ecuatorului ceresc și putem măsura latitudinea unui astru. În sistemul de coordonate ecuatoriale, această coordonată poartă numele de *declinație*. Astfel, vom putea defini declinația unui astru ca fiind măsura arcului de pe sfera cerească, cuprins între ecuatorul ceresc și astru, socotit de-a lungul meridianului ceresc ce trece prin astrul respectiv. Analog latitudinii geografice, declinația poate fi boreală sau australă; valoarea ei este cuprinsă între 0° și $\pm 90^\circ$, aceste din urmă valori corespunzînd polilor cerești.

Fixarea unui meridian — origine pentru măsurarea longitudinii în acest sistem, numită *ascensie dreaptă*, a fost făcută folosind un element natural important: drumul aparent al Soarelui printre stele.

Față de ecuatorul ceresc, acest drum, numit *ecliptică*, este înclinat: planul său face cu planul ecuatorului ceresc un unghi de $23^\circ 27'$. Astfel, de două ori pe an (la solstiții), Soarele atinge distanța unghiulară maximă față de ecuatorul ceresc, adică două valori maxime pentru declinație: $+23^\circ 27'$ la 22 iunie și $-23^\circ 27'$ la 22 decembrie.

La 21 martie și 23 septembrie, adică la echinocții, declinația Soarelui se anulează, ceea ce înseamnă că astrul traversează ecuatorul ceresc. Punctul de intersecție de la 21 martie este numit punct vernal; tocmai el a fost luat ca origine pentru măsurarea ascensiilor drepte — mai bine-zis, meridianul care trece prin acest punct și, evident, prin cei doi poli cerești.

Acum vom putea defini și ascensia dreaptă. Această coordonată (fig. 2) este măsura arcului format de meridianul punctului vernal cu meridianul astrului considerat. Ea se măsoară în sens trigonometric direct¹.

Unele probleme legate de măsura timpului fac ca ascensia dreaptă să nu fie exprimată în unități de arc, ci de timp. Legătura este ușor de făcut: dacă în 24 de ore Pământul se învârteste cu 360° , într-o oră el face $360^\circ : 24 = 15^\circ$; într-un minut face $360^\circ : 24 \times 60 = 15'$ și într-o secundă face $360^\circ : 24 \times 60 \times 60 = 15''$. De exemplu, ascensia dreaptă de $8^h 36^m 30^s$ înseamnă $129^\circ 7' 30''$, iar $246^\circ 13' 10''$ înseamnă $16^h 24^m 28^s,66$. Tabelele de la finele acestei broșuri ușurează aceste transformări.

Iată acum un tablou sintetic al acestor două sisteme de coordonate, în care este dat și modul lor de notare.

Sistem	Coordonată	Se măsoară	Se exprimă	Notăția	Observații
Orizon-tal	Azimet	De la punctul sud de pe orizont, spre vest	În grade, minute și secunde de arc de la 0° la 360°	A	Elementul de bază: meridianul locului
	Înălțime	De la orizont spre zenit.	În grade, minute și secunde de arc, de la 0° la 90°	h	Elementul de referință: planul orizontului
Ecuato-rial	Ascensie dreaptă	De la meridianul punctului vernal în sens direct	În ore, minute și secunde de timp de la 0^h la 24^h	α	Punctul vernal se notează cu γ ; meridianul său este elementul de referință
	Declina-ție	De la ecuator spre nord (pozitivă) și spre sud (negativă)	În grade, minute și secunde de arc de la 0° la $\pm 90^\circ$	δ	Elementul de referință: planul ecuatorului cere-sc

¹ Adică invers mișcării acelor ceasornicului.

Dacă facem abstracție de micile variații determinate de deplasarea observatorului pe distanțe mari, coordonatele ecuatoriale ale unui astru rămân invariabile pentru un același moment. De fapt acest lucru este remediat, considerînd locul observației ca fiind plasat în centrul Pămîntului (coordoanate ecuatoriale geocentrice) față de cele referitoare la locul observației (coordoanate ecuatoriale topocentrice). În observațiile amatorilor, diferențele sînt prea mici spre a prezenta vreo importanță.

Abstracție făcînd de unele cazuri excepționale (observații de comete, meteori etc.), coordonatele ecuatoriale sînt indicate pentru ora zero a primului meridian, adică $0^h T.U.$ (timp universal), sau pentru începutul anului, fapt care se indică prin cifra anului, care urmează coordonatelor respective, de exemplu: $\alpha = 5^h 27^m 13^s, 27$ și $\delta = +67^\circ 37' 22'', 8$ (1967,0). Amintim cu această ocazie că ora țării noastre este în avans față de cea universală cu 2 ore, adică:

$$\begin{array}{ccc} T.L. & = & T.U. + 2^h \\ \text{(timp legal)} & & \text{(timp universal)} \end{array}$$

Cunoașterea acestor elemente ne ușurează unele operații curente în observații. Iată două exemple.

1. Se comunică efemeridele (datele de observație pentru viitor) privitoare la o cometă, o planetă etc. Plasîndu-le pe o hartă a cerului, ne putem da seama imediat de condițiile de vizibilitate ale acesteia, natura traiectoriei aparente, stelele mai apropiate (aparent) de traiectoria astrului respectiv, auxiliare ce nu sînt de neglijat în pregătirea unor observații.

2. Vrem să observăm un astru, vizibil numai cu ajutorul instrumentelor, pentru care avem coordonatele ecuatoriale exacte. Vom lua coordonatele unei stele vizibile cu ochiul liber, cît mai apropiată de astrul căutat. Calculînd diferențele de ascensie dreaptă și de declinație, vom putea căuta

și găsi mai ușor astrul căutat — eventual plasându-i poziția pe o hartă lucrată la scară mare.

Sîntem acum în posesia unui material teoretic, dacă nu complet, suficient totuși pentru primii pași în recunoașterea cerului. Evident, vor fi numeroși cititori care cunosc aceste lucruri; broșura noastră se adresează însă tuturor celor care nu numai că vor să dispună de o hartă a cerului, dar vor acum să înceapă să se ocupe de astfel de probleme. Iată de ce considerăm că abia acum putem trece la construcția hărții cerești propriu-zise — operație pe care o vom descrie în cele ce urmează.

CONSTRUCȚIA HĂRȚII CERULUI

De la bun început, trebuie să spunem că harta noastră nu are pretenția unui atlas ceresc. Ea este destinată unei orientări rapide pe cer și recunoașterii ușoare a stelelor vizibile cu ochiul liber în condiții normale de oraș, deci a stelelor cu magnitudini pînă la $4^m,5$ — adică a celor care figurează pe harta noastră.

Harta cuprinde toate constelațiile care sînt vizibile — măcar în parte — din țara noastră. Stelele principale sînt indicate atît prin litere grecești — conform uzanțelor introduse încă din secolul al XVII-lea — cît și prin numele lor, rămase în mare parte de la arabi. În afară de aceasta au mai fost indicate și locurile ocupate de unele roiuri stelare, nebuloase galactice și galaxii mai cunoscute, care pot fi observate chiar cu instrumente mai mici: binocluri de cîmp, lunete terestre sau lunete cu obiectiv constituit din lentile de ochelari.

În scopul evitării unei supraîncărcări, nu au fost trasate decît ecuatorul ceresc și ecliptica; ascensiunile drepte sînt indicate din 2 în 2 ore, pe marginea hărții, iar poziția polului ceresc nord este marcată printr-un cerc mic, situat lîngă Steaua Polară (α din Ursa Mică).

Zona punctată care străbate harta, din constelația Săgetătorul pînă în constelația Pupa, reprezintă partea vizibilă din țara noastră a Căii Lactee — muchia aparentă a

sistemului nostru stelar. În fine, numele constelațiilor a fost trecut chiar dacă din constelația respectivă nu se vede la noi în țară vreo stea mai luminoasă decât cele de magnitudine $4^m,5$; acolo unde este necesar, au fost marcate și unele stele mai palide, dar care nu depășesc magnitudinea 5^m .

Construcția hărții nu pune probleme dificile. Singura condiție pentru reușită o constituie atenția în cursul diferitelor faze de montaj, mai ales în ceea ce privește asamblarea hărții propriu-zise. Iată mai întâi principiul.

În paginile 53—109 sînt tipărite un număr de 29 de fragmente de hartă. Aceste fragmente se decupează și se assemblează pe un suport, într-o anumită ordine. În acest mod se obține harta propriu-zisă.

Harta este mobilă în jurul unui ax ce trece prin centrul ei, situat în polul ceresc nord — foarte aproape de Steaua Polară (α din Ursa Mică). Mișcarea ei se face în spatele ferestrei cu contur eliptic (fig. 5), astfel încît, în orice moment, din ea nu se vede decât o porțiune. -

Să facem — prin rotirea hărții — ca o anumită zi, marcată pe marginea ei, să coincidă cu una din orele marcate pe conturul piesei cu fereastra eliptică. Prin fereastră va fi vizibil aspectul cerului înstelat, la data și ora ce au fost puse în coincidență. Astfel există posibilitatea să se știe dinainte ce stele se găsesc deasupra orizontului și în ce direcții, la diferite ore și date.

Precizia hărții permite aproximarea cu 10 minute, pentru oricare zi din an. Pentru anii bisecți, în seara de 29 februarie — dată neînscrisă pe hartă — se va lua o poziție medie între 28 februarie și 1 martie, care va fi adusă în coincidență cu ora care interesează.

În construcție, se începe cu suportul general. Acesta va fi construit dintr-o placă plană de lemn, carton tare etc., care să rămînă *plană* în orice condiții; este preferabilă

utilizarea unei plăci de PAL (lemn aglomerat), chiar dacă acesta este mai greu decât alte materiale.

Se taie o bucată de formă pătrată, cu dimensiunile de $630 \times 630 \times 8$ mm (grosimea poate fi diferită: 6,5 sau chiar 10 mm) și se fasonază după dorință, punându-i-se, în raport cu greutatea, urechi pentru fixare pe perete.

Exact în centrul plăcii, se va crea lăcașul pentru suportul axului hărții. Evident, acesta poate fi un simplu cui; dată fiind însă manevrarea repetată, este preferabilă utilizarea unui ax mai durabil, chiar dacă este ceva mai pretențios. Noi recomandăm sistemul care a fost realizat la Observatorul astronomic popular din București și care, în ciuda manevrării sale de mai bine de 4 ani, funcționează impecabil (fig. 3). O variantă mai simplă este indicată în fig. 4.

Cea de-a doua piesă care urmează a fi confecționată este placa exterioară cu fereastra eliptică. Aceasta se taie tot dintr-un material corespunzător, dar mai subțire decât suportul propriu-zis, spre a nu îngreua construcția în mod inutil. Desenul și cotele pentru execuția piesei sînt indicate în fig. 5. De acolo, se vede că este vorba de un disc circular, cu diametrul de 596 mm, care prezintă în patru puncte diametral opuse cîte o ureche de fixare cu șuruburi de tâmplărie.

După tăierea piesei se procedează la decuparea ferestrei. Acest lucru se face în următorul fel:

Se trasează un diametru al discului, egal depărtat de cele patru urechi cît mai exact, două cîte două. Cum acestea se găsesc la 90° una de alta, rezultă că diametrul va fi depărtat unghiular la 45° față de aceste urechi, două cîte două.

Pe diametrul astfel trasat se marchează un punct situat la 108 mm de centrul discului. Acesta va fi centrul elipsei ce urmează a fi decupată. În fine, din acest din urmă punct se duc o serie de raze (în total 21, ca în figură) distanța

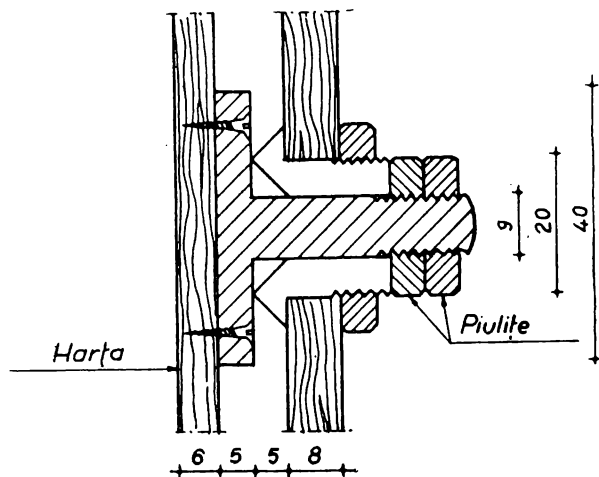


Fig. 3

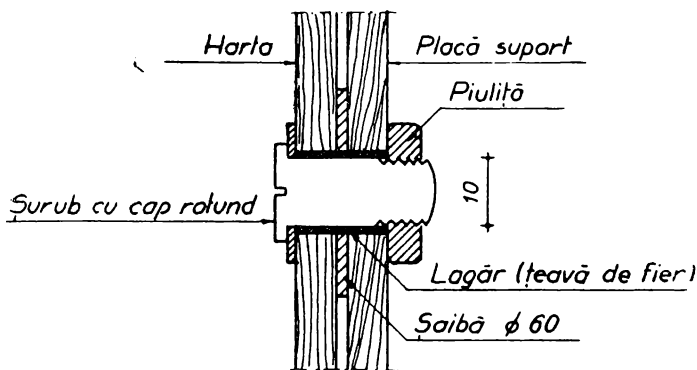


Fig. 4

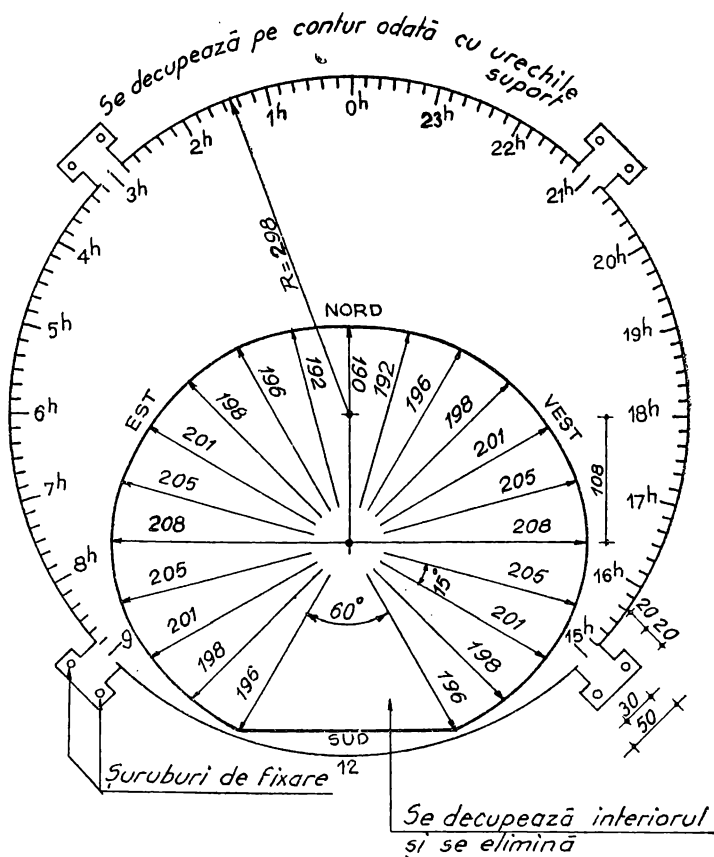


Fig. 5

unghiulară între ele fiind de 15°, cu excepția celor două din partea inferioară — după cum se vede în figură — care fac între ele un unghi de 60°.

Pe razele astfel trasate, se măsoară de la centrul comun segmentele, ale căror valori sînt indicate în milimetri. Operația finală de trasaj constă în racordarea, printr-o curbă lină, a punctelor obținute în acest mod.

În partea inferioară am renunțat la conturarea elipsei, trășind un segment de dreaptă. Acest lucru este destinat păstrării unei rezistențe a plăcii, care altfel ar fi ajuns să aibă o grosime de numai 1—2 mm; ținând cont și de faptul că stelele cu declinații mai mari de -40° , practic nu mai pot fi observate, nu se pierde aproape nimic.

Ultima operație constă în trasarea orelor și a punctelor cardinale. Orelor vor fi marcate plecând de la diametrul folosit pentru elipsă, astfel:

În partea superioară se trece ora zero. Apoi, în sens direct, adică invers acelor ceasornicului, se vor trasa mereu diviziuni, ca în fig. 5.

Între diviziunile de ore întregi, distanța unghiulară este de 15° , măsurate *la centrul discului*, nu al elipsei! Jumătățile de oră vor fi marcate la mijloacele acestor intervale, adică la 7° , $5'$; în fine, vor fi trasate diviziunile pentru 10 minute (la câte $2^\circ,5$ una de alta) sau, mai comod, pentru câte 15 minute, la egală distanță între diviziunea unei ore pline și aceea a unei jumătăți de oră.

Atragem atenția asupra acestei împărțiri, de care depinde în mare măsură succesul lucrării; o împărțire în tâmplătoare ar duce la erori — uneori considerabile — în aspectul înregistrat al cerului. De aceea, este bine ca, o dată efectuat trasajul, el să fie verificat înainte de a i se da forma definitivă prin vopsire, marcarea cu tuș etc.

Revenim la „fereastra hărții”. Punctele cardinale nord și sud vor fi marcate pe axa mică a elipsei, care coincide cu diametrul trasat inițial: celelalte două vor fi înscrise la 60° de o parte și de alta a punctului nord, estul la *stînga* și vestul la *dreapta*, adică contrar uzanțelor geografice.

Este bine ca harta să fie apărută împotriva prafului și a altor impurități. Acest lucru se poate face prin întinderea pe „fereastră” (pe dinăuntru) a unei foi de celofan, ple-xiglas subțire, polietilenă etc. — în orice caz un material

transparent. De asemenea, se poate face și o materializare a meridianului prin întinderea, pe axa mică a elipsei, a unui fir de nailon. Aștrii care se vor găsi în imediata apropiere a firului vor fi în realitate în preajma meridianului, adică pe direcția nord-sud.

Să trecem acum la construcția hărții propriu-zise.

Paginile 53—109 ale broșurii de față cuprind diferite sectoare ale hărții. Ca și pentru cele două părți constitutive despre care am vorbit până acum, vom lua o placă de placaj sau de PAL, perfect plană, pe care vom desena un cerc cu diametrul de 626 mm.

Exact în centrul cercului, vom fixa piesa de prindere a hărții, prin intermediul unor șuruburi de tâmplărie sau, dacă e vorba de cea de a doua variantă (fig. 4), vom fixa lagărul cu toată precizia posibilă. Acum se va trece la ultima operație, care este cea de reconstituire a hărții, din fragmente.

Priviți fig. 6. În felul în care sînt indicate dreptunghiurile și sectoarele de cerc, vor trebui lipite, cu toată grija posibilă, fragmentele din paginile 53—109; mai precis, fiecare planșă are un număr roman ce corespunde cifrei marcate pe dreptunghiurile din schema de compunere a hărții (fig. 6). Pentru a nu da prilejul comiterii unor erori, tot aici au fost trecute, pe fiecare fragment, unele nume de constelații, care apar pe sectorul ce urmează a fi lipit. De exemplu, dreptunghiul central conține constelațiile Ursa Mică, Casiopeea, Ursa Mare, el fiind și nr. XVI. Planșa cu același număr (XVI) va fi decupată din broșură, pe linia fină a conturului dreptunghiular, și lipită; centrul ei va trebui să coincidă exact cu centrul cercului trasat pe placa de lemn. În continuare, vor fi decupate dreptunghiurile din jurul celui cu numărul XVI și vor fi lipite în mod corespunzător. Aceasta înseamnă și racordarea diferitelor linii

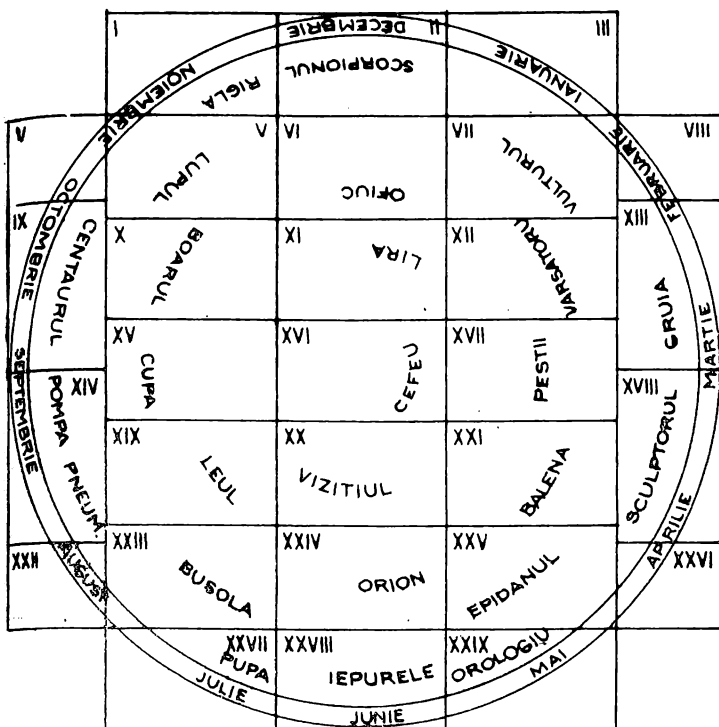


Fig. 6

curbe și drepte, ce trec de la un dreptunghi la altul, cu maximum de precizie.

Se trece apoi, mergînd tot de la centru spre margine, la lipirea în continuare a celorlalte fragmente, pînă ce se ajunge la un disc circular, adică la harta completă. Aceasta va avea diametrul de 626 mm, harta propriu-zisă avînd un diametru de 596 mm. Pe conturul său apar înscrise, în ordine, lunile anului, în sensul mișcării acelor ceasornicului. Tot aici sînt înscrise și zilele, din 5 în 5; dar nimic nu împiedică pe amatorii mai pretențioși să împartă și aceste

intervale, din zi în zi, cu tuș negru sau roșu. Această operație nu este totuși indispensabilă, aspectul cerului înstelat prezentînd variații foarte mici de la o zi la alta, fapt care pe noi ne-a făcut să nu facem această divizare.

Recomandăm ca lipirea fragmentelor să fie făcută inițial pe o foaie de carton subțire, pentru evitarea oricărei erori (în caz contrar, se va decupa din nou și se va proceda la aranjarea corectă). După aceasta, se va tăia cu grijă cantonul pe contur și se va lipi pe placa de lemn destinată hărții.

Acum va fi tăiată și fasonată marginal și placa de lemn, al cărei diametru va fi egal cu cel al hărții. Dacă s-a făcut lipirea inițială pe un carton, tăierea discului de lemn va putea fi făcută chiar înainte de lipirea finală a hărții.

Ajungem la ultima problemă legată de fața hărții noastre: montajul plăcii. Acest lucru este ultimul care va fi efectuat și cere o oarecare grijă.

După montarea hărții propriu-zise pe placa suport, se va monta și fața de care ne ocupăm. În acest montaj trebuie respectate două puncte, și anume: a) conturul circular al feței trebuie să fie riguros concentric cu cercul hărții și b) în raport cu placa suport, fața să fie îndepărtată cu niște cale adecvate, pentru ca harta, în rotirea ei în jurul axei, să nu se frece de partea interioară a feței. De aceea, în ultimă instanță, la montare vor fi pregătite și bine fixate niște cale de lemn, pe care se vor fixa urechile-suport ale feței. Grosimea acestora trebuie să lase 3—4 mm în fața hărții, pentru a evita frecarea și deci deteriorarea acesteia, de placa exterioară. Se lipește acum pe placa de față legenda din planșa de la pagina 51, și harta este gata; putînd fi prinsă pe un perete sau ținută într-un loc potrivit.

Proba poate fi făcută imediat. Anume, în seara zilei respective — dacă cerul e senin — se va pune în coinci-

dență, prin rotirea hărții în jurul axului său, data respectivă, cu ora observației. Imediat vor putea fi recunoscute pe cer, în direcțiile date de hartă, stelele principale.

Construcția hărții nu oferă numai posibilitatea cunoașterii prealabile a pozițiilor diferitelor constelații, ci și multe altele, ca: determinarea orei răsăritului și apusului unei stele, durata ei de vizibilitate, determinarea orei de trecere la meridian a unei stele, poziția Soarelui printre stele și orele de răsărit și apus ale sale etc. Despre aceste lucruri ne vom ocupa în cele ce urmează. Înainte de a încheia cele spuse despre construcția hărții, vom atrage atenția asupra tabelelor de la finele broșurii, care cuprind stele variabile și multiple, roiuri stelare și galaxii mai importante; ele completează harta prin indicații ce nu puteau fi făcute acolo. De asemenea, vom menționa faptul că au fost marcate și aliniamentele ce se întâlnesc de obicei pe alte hărți, o dată cu limitele constelațiilor, așa cum au fost ele stabilite de Uniunea Astronomică Internațională; dacă aliniamentele sînt doar simple auxiliare, limitele efective ale constelațiilor constituie elementul corect din punct de vedere științific.

UTILIZĂRI ALE HĂRȚII

Construcția hărții cerului dă nu numai posibilitatea cunoașterii aspectului oferit de bolta înstelată în orice moment din timpul anului, dar oferă și cheia rezolvării unor probleme curente ale astronomilor amatori. Despre aceasta ne vom ocupa în cele ce urmează; și, cum Soarele este astrul cel mai important, vom începe cu el.

Pe hartă este marcată traiectoria anuală aparentă descrisă de Soare printre stele, adică ecliptica. Pentru a afla coordonatele ecuatoriale aproximative ale Soarelui, este suficient să vedem care este punctul de pe ecliptică ce se află în dreptul meridianului, în momentul în care facem ca data zilei ce ne interesează să coincidă cu ora 12 de pe conturul feței exterioare a hărții. O mai bună aproximare se va obține dacă vom ține cont de faptul că Soarele nu trece la meridian totdeauna la orele 12, ci și la alte ore; de aceea, vom folosi tabelul de mai jos. La datele respective, vom face ca ziua înscrisă pe hartă să corespundă cu ora din tabel, aproximând pentru zile intermediare. În felul acesta aflăm valoarea apropiată a ascensiei drepte a Soarelui, declinația fiind aproximată după reperele de declinație ale hărții, sau folosind datele din același tabel¹.

¹ Evident, valorile exacte pot fi extrase din anuarele astronomice pentru anul respectiv; aici pot fi obținute însă repede valori aproximative.

Data	Ora h m	Declinația Soarelui	Data	Ora h m	Declinația Soarelui
1 ianuarie	12 03	-23°,0	1 iulie	12 04	+23°,0
15 ianuarie	12 09	-21°,0	15 iulie	12 06	+22°,5
1 februarie	12 13	-17°,0	1 august	12 06	+18°,0
15 februarie	12 14	-13°,0	15 august	12 05	+14°,0
1 martie	12 13	- 7°,5	1 septembrie	12 00	+ 8°,5
15 martie	12 09	- 2°,5	15 septembrie	11 55	+ 3°,0
1 aprilie	12 04	+ 4°,0	1 octombrie	11 50	- 3°,0
15 aprilie	12 00	+10°,0	15 octombrie	11 46	- 8°,0
1 mai	11 57	+15°,0	1 noiembrie	11 44	-13°,5
15 mai	11 56	+18°,5	15 noiembrie	11 44	-18°,5
1 iunie	11 58	+22°,0	1 decembrie	11 49	-21°,5
15 iunie	12 00	+23°,0	15 decembrie	11 55	-23°,0

O dată determinată poziția Soarelui pe ecliptică, putem determina și orele aproximative ale răsăritului și apusului astrului. Pentru aceasta, vom roti harta în așa fel încât punctul de pe ecliptică unde se află Soarele în ziua considerată să fie plasat pe orizontul estic, respectiv cel vestic. De fiecare dată, se determină ora de pe fața exterioară, care se găsește în dreptul zilei stabilite. Acestea sînt — cu aproximație de ± 5 minute — orele de apus și răsărit ale astrului zilei. Evident, diferența lor ne dă durata zilei propriu-zise.

Aceeași metodă poate fi utilizată și pentru stele. Anume, pentru a găsi orele de răsărit și apus ale unei stele, vom roti harta în așa fel încît steaua să se afle pe orizontul estic sau vestic: orele ce cad în dreptul zilei considerate sînt cele căutate. Iar dacă este vorba de planete, problema se rezolvă în același fel, numai că trebuie, în prealabil, să plasăm poziția planetei respective pe hartă.

În fine, se poate determina și ora trecerii al meridian a unei stele sau planete. Anume, astrul ce ne interesează este plasat în dreptul firului ferestrei hărții (fixat pe axa

mică a acesteia). Ora trecerii la meridian se citește direct, în dreptul zilei considerate.

Aici trebuie să facem o mențiune cu privire la aștrii circumpolari. Anume, oricum am roti harta, unele stele și chiar constelații întregi nu ajung sub orizont, ci rămân mereu deasupra orizontului; acestea sînt numite stele — respectiv constelații — circumpolare. O relație matematică simplă ne arată care sînt acestea. Iată cum stau lucrurile.

Înălțimea polului ceresc deasupra orizontului (în cazul nostru, a polului ceresc nord), este egală cu latitudinea locului, adică:

$$h = \varphi$$

(h = înălțimea; φ = latitudinea geografică).

Toți aștrii care au o distanță unghiulară față de pol mai mică decît latitudinea locului nu vor atinge niciodată orizontul. Aceasta revine la a spune că toate stelele care au declinația mai mare decît diferența

$$90^\circ - \varphi,$$

adică:

$$\delta > 90^\circ - \varphi,$$

sînt circumpolare.

La București ($\varphi = +44^\circ 25'$), stelele circumpolare sînt deci acelea care au declinații superioare valorii

$$90^\circ - 44^\circ 25' = +45^\circ 35'.$$

În schimb, toate stelele care au declinații australe mai mari decît $-45^\circ 35'$ nu mai răsar de loc. Iar cele care au declinațiile cuprinse între aceste două valori sînt stele cu răsărit și apus, adică sînt doar temporar vizibile.

Iată dar rezolvarea unor probleme practice, efectuată direct cu ajutorul hărții noastre. Vom mai face, înainte de a încheia, o ultimă remarcă.

Să presupunem că am fixat o dată și o oră oarecare și am găsit un aspect al bolții înstelate. Se va remarca ușor faptul că același aspect poate fi obținut peste aproximativ 15 zile cu o oră mai devreme, peste o lună cu două ore mai devreme etc. Faptul se explică prin mișcarea mijlocie aparentă a Soarelui printre stele, care străbate cam două ore de ascensie dreaptă pe lună, în sens direct. Aceasta revine la a spune că aceleași stele răsar și apun, de la o lună la alta, cu câte două ore mai devreme.

Simplitatea construcției acestei hărți și a utilizării sale face ca textul să fie suficient dacă se va opri aici. De aceea, ne vom limita la cele spuse până acum și vom încheia, nu înainte de a ne exprima speranța că cele cuprinse în broșura de față vor constitui un ajutor în activitatea amatorilor și a celor atrași de vasta știință a cerului.

Tabelul 1

Constelațiile vizibile în țara noastră¹

Nr. crt.	Constelația (numele latin)	Prescur- tarea	Numele românesc	Perioada de vizibilitate seara
0	1	2	3	4
1	Andromeda	And	Andromeda	August-martie
2	Antlia	Ant	Pompa Pneuma- tică	Mai-iulie
3	Aquarius	Aqr	Vărsătorul	August-ianuarie
4	Aquila	Aql	Vulturul	Iunie-decembrie
5	Aries	Ari	Berbecul	Februarie-martie
6	Auriga	Aur	Vizitiul	August-aprilie
7	Bootes	Boo	Boarul	Mai-noiembrie
8	Caelum	Cae	Scalpelul	
9	Camelopardalis*	Cam	Gravorului	Ianuarie-martie
10	Cancer	Cnc	Girafa	Tot anul
11	Canes venatici*	CVn	Racul	Februarie-iulie
			Cîinii de	
			Vînătoare	Tot anul
12	Canis major	CMa	Cîinele Mare	Ianuarie-aprilie
13	Canis minor	Cmi	Cîinele Mic	Ianuarie-iunie
14	Capricornus	Cap	Capricornul	Iulie-decembrie
15	Cassiopeea*	Cas	Casiopeea	Tot anul
16	Centaurus	Cen	Centaurul	Aprilie-iunie
17	Cepheus*	Cep	Cefeul	Tot anul
18	Cetus	Cet	Baleña	Octombrie-febr.
19	Columba	Col	Porumbelul	Decembrie-febr.
20	Coma	Com	Cosița	
	Berenices		Berenicei	Martie-august
21	Corona	CrA	Coroana	
	Australis		Australă	Iunie-octombrie
22	Corona	CrB	Coroana	
	Borealis		Boreală	Mai-decembrie
23	Corvus	Crv	Corbul	Martie-iulie
24	Crater	Crt	Cupa	Martie-iulie

Tabelul 1 (continuare)

Nr. crt.	Constelația (numele latin)	Prescur- tarea	Numele românesc	Perioada de vizibilitate seara
0	1	2	3	4
25	Cygnus	Cyg	Lebăda	Mai-februarie
26	Delphinus	Del	Delfinul	Iunie-decembrie
27	Draco*	Dra	Dragonul	Tot anul
28	Equuleus	Equ	Calul Mic	Iunie-decembrie
29	Eridanus	Eri	Eridanul (Fluviul Eridan)	Decembrie-aprilie
30	Fornax	For	Cuptorul	Decembrie-febr.
31	Gemini	Gem	Gemenii	Decembrie-iunie
32	Grus	Gru	Gruia	Februarie-aprilie
33	Hercules	Her	Hercule	Aprilie-decembrie
34	Horologium	Hor	Orologiul	Decembrie-martie
35	Hydra	Hya	Hidra	Februarie-august
36	Lacerta	Lac	Șopîrla	Mai-ianuarie
37	Leo	Leo	Leul	Februarie-august
38	Leo minor	LMi	Leul Mic	Februarie-august
39	Lepus	Lep	Iepurele	Decembrie-martie
40	Libra	Lib	Balanța	Aprilie-septembrie
41	Lupus	Lup	Lupul	Aprilie-august
42	Lynx*	Lyn	Lînșul	Tot anul
43	Lyra	Lyr	Lîra	Aprilie-ianuarie
44	Microscopium	Mic	Microscopul	August-decembrie
45	Monoceros	Mon	Licornul	Ianuarie-aprilie
46	Norma	Nor	Rigla	Iunie-august
47	Ophiucus	Oph	Ofiuc	Iunie-noiembrie
48	Orion	Ori	Orion (Vinăto- rul Orion)	Decembrie-aprilie
49	Pegasus	Peg	Pegas	Iulie-februarie
50	Perseus	Per	Perseu	August-martie
51	Phoenix	Phe	Pasărea Phoenix	Octombrie-ian.
52	Pictor	Pic	Pictorul	Septembrie-febr.
53	Pisces	Psc	Peștii	Septembrie-febr.
54	Piscis Australis	PsA	Peștele Austral	Octombrie-ianuarie
55	Puppis	Pup	Pupa Navei	Ianuarie-aprilie
56	Pyxis	Pyx	Compasul	Iunie-august
57	Sagitta	Sge	Săgeata	Iunie-ianuarie
58	Sagittarius	Sgr	Săgetătorul	Iulie-noiembrie
59	Scorpius	Sco	Scorpionul	Iunie-octombrie
60	Sculptor	Scl	Atelierul Sculp- torului	Noiembrie-martie
61	Scutum	Sct	Scutul (lui Sobieski)	Iunie-decembrie

Tabelul 1 (continuare)

Nr. crt.	Constelația (numele latin)	Prescurtarea	Numele românesc	Perioada de vizibilitate seara
0	1	2	3	4
62	Serpens caput	Ser	Șarpele (capul, sau de vest)	Iunie-noiembrie
63	Serpens cauda	Ser	Șarpele (coada, sau de est)	Iulie-decembrie
64	Sextans	Sex	Sextantul	Februarie-iulie
65	Taurus	Tau	Taurul	Noiembrie-aprilie
66	Triangulum	Tri	Triunghiul	August-martie
67	Ursa major*	UMa	Ursa Mare	Tot anul
68	Ursa minor*	UMi	Ursa Mică	Tot anul
69	Vela	Vel	Vela Mare (a Navei)	Ianuarie-aprilie
70	Virgo	Vir	Fecioara	Martie-august
71	Vulpecula	Vul	Vulpea Mică	Iunie-ianuarie

¹ În conformitate cu o hotărâre a Uniunii Astronomice Internaționale, cerul înstelat a fost împărțit în 89 de constelații. Acestea urmează îndeaproape vechile forme ale constelațiilor, cu deosebirea că limitele ariilor ocupate de ele au fost trasate urmînd meridiene și paralele ale sferei cerești.

Din cele 89 de constelații, numai o parte pot fi văzute din țara noastră. Acestea pot fi împărțite în două categorii: constelații care rămîn în permanență deasupra orizontului și constelații care se văd numai un timp, în rest fiind sub orizont. Pentru primele se utilizează numele general de constelații circumpolare. În tabelul ce urmează, dăm lista constelațiilor vizibile din țara noastră; constelațiile circumpolare au fost marcate cu un asterisc. Cît privește numele de constelații care sînt subliniate, acestea sînt constelații zodiacale, adică sînt cele prin dreptul cărora par că se mișcă Soarele, Luna și planetele principale. Se va remarca faptul că este vorba de 13 constelații zodiacale: la cele 12 îndeobște cunoscute, trebuie adăugată constelația Ofiuc, care este și ea traversată de aștrii menționați, prin partea ei sudică.

În tabel am indicat numele latin al constelației — conform uzanțelor, prescurtarea, numele în limba română și perioada în care este vizibilă pe cerul de seară, adică 3—4 ore după apusul Soarelui.

Tabelul 2

Stele variabile

Nr. crt.	Steaua	Magnitudinea		Perioada, zile	Observații
		maximă	minimă		
0	1	2	3	4	5
1	γ Pegas	2 ^m , 8	2 ^m , 86	0,15175	Observații vizuale
2	γ Casiopeea	1,6	3,0	?	
3	δ Casiopeea	2,8	2,88	759	
4	φ Perseu	4,3	4,4	?	Observații vizuale
5	α Ursa Mică.	2,52	2,67	3,96275	
6	$\circ$ Balena	2,0	10,1	331,62	
7	ρ Perseu	3,3	4,0	33—55	Tip Mira Ceti Observații vizuale ; perioadă variabilă
8	β Perseu	2,2	3,47	2,86734	
9	λ Taurul	3,5	4,0	3,95295	
10	ε Vizitiul	3,34	4,58	9898,5	Betelgeuse. Observații vizuale
11	ζ Vizitiul	5,00	5,69	972,176	
12	α Orion	0,4	1,3	2070	
13	η Gemenii	3,1	3,9	233,4	Observații vizuale
14	ζ Gemenii	4,44	5,20	10,15172	
15	ε Ursa Mare	1,68	1,83	5,0887	
16	α Scorpionul	0,9	1,8	1733	Antares. Observații vizuale
17	α Hercule	3,0	4,0	100 ?	
					Stea dublă. Variabilă e componenta principală

Tabelul 2 (continuare)

Nr. crt.	Steaua	Magnitudinea		Perioada, zile	Observații
		maximă	minimă		
0	1	2	3	4	5
18	μ Săgetătorul	3,80	3,94	180,45	Steaua roșie tip Steaua tip pentru clasa cefeidelor Observații vizuale
19	β Lira	3,4	4,34	12,90794	
20	χ Lebăda	3,3	14,2	406,95	
21	η Vulturul	4,08	5,25	7,17664	
22	P Lebăda	3	6	Neregulată	
23	μ Cefeu	3,6	5,1	Neregulată.	
24	δ Cefeu	4,1	5,2	5,36634	
25	ρ Pegas	2,1	3,0	Neregulată	
26	ρ Casiopeea	4,1	6,2	?	

Stele duble și multiple mai importante
(cele marcate cu * sînt accesibile instrumentelor mici)

Nr. crt.	Steaua	m_1	m_2	Observații
1	2	3	4	5
1	α Ursa Mică	2,12	9,0	Steaua Polară
2	γ Berbecul*	4,75	4,83	Distanță între componente: 8'',2 (1949)
3	γ Andromeda*	2,28	5,08	Ibidem, 10'',0 (1925) Diferență de culori: auriu cu verde
4	η Perseu	3,93	8,6	Diferență de culori: alb cu violet
5	δ Orion*			Multiplă: 6 componente
6	α Cîinele Mare	-1,37	8,7	Sirius. Perioada de revoluție a satelitului 49,98 ani. Satelitul e o pitică albă
7	α Gemenii	1,96	—	Multiplă: 6 componente
8	ζ Racul*	5,10	6,02	Distanță între componente: 5'',9 (1957)
9	γ Leul	2,61	3,80	Componente aurii
10	γ Fecioara*	3,63	3,6	Componente albastre; perioada 171,85 ani
11	α Cîinii de Vinătoare*	2,90	5,39	Fiecare componentă e dublă spectroscopică
12	ζ Ursa Mare*	2,40	3,96	Mizar. Împreună cu steaua 80 (Alcor) formează un sistem multiplu
13	ϵ Boarul	2,70	5,12	După O. Struve, cea mai frumoasă stea dublă (Pulcherrima)
14	β Scorpionul*	2,90	5,06	Sistem multiplu

Tabelul 3 (continuare)

Nr. crt.	Steaua	m_1	m_2	Observații
1	2	3	4	5
15	ν Scorpionul*	4,29	6,49	Distanța între componente: 41'',4 (1925)
16	α Scorpionul	1,22	6,5	Antares. Satelitul e verzui
17	α Hercule*	Var.	5,39	Componentele: roșu cu verde
18	ν Dragonul*	4,95	4,98	Vizibilă cu binochul
19	ε Lira*	4,50	4,68	Fiecare componentă e dublă: stea cvadruplă
20	β Lebăda*	3,24	5,36	Dublă cu componente diferite colorate (auriu și verde)
21	α Capricornul*	3,77	4,53	Vizibilă chiar cu ochiul liber. Sistem multiplu
22	γ Delfinul	4,49	5,47	

Tabelul 4

Roiuri stelare, nebuloase și galaxii mai importante*

Nr. crt.	Indicativul	Coordonate		Constelația	Felul	Observații
		α	δ			
0	1	2	3	4	5	6
1	Messier 31	00 ^h 40 ^m	+41°	Andromeda	Galaxie spirală**	Cea mai apropiată galaxie spirală
2	Messier 33	01 31	+30°	Triunghiul	Galaxie spirală**	
3	NGC 869	02 15	+57°	Perseu	Roi galactic**	h Perseu
4	NGC 884	02 19	+57°	Perseu	Roi galactic**	χ Perseu
5	Messier 45	03 44	+24°	Taurul	Roi galactic**	Pleiadele
6	I 1499	04 00	+36°	Perseu	Nebuloasă galactică	California
7	Mel 25	04 17	+15°	Taurul	Roi galactic**	Hyadele
8	Messier 1	05 31	+22°	Taurul	Nebuloasă planetară	Crab nebula
9	Messier 42	05 33	-05°	Orion	Nebuloasă galactică**	Marea nebuloasă din Orion
10	Messier 35	06 06	+24°	Gemenii	Roi galactic**	Roseta
11	NGC 2237-9	06 30	+5°	Licornul	Nebuloasă galactică	
12	NGC 2264	06 38	+10°	Licornul	Roi galactic**	
13	NGC 2422	07 34	-14°	Pupa	Roi galactic**	
14	Messier 44	08 37	+20°	Racul	Roi galactic**	Praesepe

Tabelul 4 (continuare)

Nr. crt.	Indicativul	Coordonate		Constelația	Felul	Observații
		α	δ			
0	1	2	3	4	5	6
15	Messier 82	09 52	+70°	Ursa Mare	Galaxie neregulată	Nucleul a explodat
16	Messier 51	13 28	+47°	Cîinii de Vînătoare	Galaxie spirală dublă	
17	NGC 5272	13 40	+29°	„ „	Roi globular**	M. 3
18	NGC 5904	15 16	+ 2°	Șarpele de Apus	Roi globular	M. 5
19	NGC 6205	16 40	+36°	Hercule	Roi globular**	M. 13
20	Messier 20	17 59	-23°	Săgetătorul	Nebuloasă galactică	Trifid nebula
21	NGC 6530	18 02	-24°	Săgetătorul	Roi galactic**	
22	Messier 17	18 18	-16°	Săgetătorul	Nebuloasă galactică	Omega nebula
23	Messier 57	18 52	+33°	Lira	Nebuloasă planetară	
24	Messier 27	19 57	+23°	Vulpea Mică	Nebuloasă planetară	Dumbbell
25	NGC 6960	20 44	+31°	Lebăda	Nebuloasă galactică	
26	I 5067-0	20 47	+44°	Lebăda	Nebuloasă galactică	Pelican
27	NGC 7000	20 57	+44°	Lebăda	Nebuloasă galactică	America
28	Messier 2	21 31	- 1°	Vărsătorul	Roi globular	
29	NGC 7293	22 27	-21°	Vărsătorul	Nebuloasă planetară	Helix

* După A. Becvar, *Atlas Coeli I*, (Atlasul Cerului), Praga, 1964, pp. 281—333 și 337—340.

** Vizibile și cu instrumente mai mici.

Tabelul 5

Cele mai strălucitoare stele, vizibile din țara noastră*

Nr. crt.	Steaua	Magnitudinea aparentă m	Magnitudinea absolută M	Spec-trul	Paralaxa	Observații
0	1	2	3	4	5	6
0	Soarele	-26,80	4,96	dG2	8'',95 — 8'',66	
1	Sirius(α Cma)	-1,37	1,5	A1s	0'',373	Stea dublă
2	Vega (α Lyr)	0,14	0,5	A1s	0'',124	
3	Capella (α Aur)	0,21	-0,6	gG5	0'',073	Stea dublă
4	Arcturus (α Boo)	0,24	-0,3	gK2p	0'',093	
5	Rigel (β Ori)	0,34	-8,2	cB8ep	0'',0025	Stea dublă
6	Procyon (α Cmi)	0,48	2,7	dF5	0'',288	Stea dublă
7	Altair (α Aql)	0,90	2,4	A7	0'',198	
8	Betelgeuse (α Ori)	0,4 — 1,3	-3,9	cM2	0'',007	M variabil
9	Aldebaran (α Tau)	1,06	-0,6	M2	0'',051	
10	Pollux (β Gem)	1,21	1,0	gKO	0'',092	
11	Spica (α Vir)	1,21	-2,9	B2v	0'',015	Stea dublă spectroscopică
12	Antares (α Sco)	1,22	-5,0	CM1	0'',009	Stea dublă
13	Fomalhaut (α PsA)	1,29	2,0	A2s	0'',141	
14	Deneb(α Cyg)	1,33	-6,2	cA2e	0'',0035	
15	Regulus (α Leo)	1,34	-0,2	B7n	0'',048	Stea dublă

* După A. Becvar, *op. cit.*, pp. 11—138.

Cele mai apropiate stele*

Nr. crt.	Steaua	Magnitudine		Paralaxa**	Distanța, în parseci	Observații
		aparentă m	absolută M			
0	1	2	3	4	5	6
1	Proxima Centaurul	10,5	14,9	0'',762	1,3	
2	α Centaurul	0,3; 1,7	4,7; 6,1	0'',751	1,3	Stea dublă
3	Steaua lui Barnard	9,5	13,2	0'',545	1,8	
4	Luyten 726-8	12,5; 13,0	15,6; 16,1	0'',410	2,4	
5	Wolf 359	13,5	16,5	0'',402	2,5	Stea dublă
6	Lalande 21185	7,5	10,5	0'',398	2,5	
7	Sirius	-1,4; 8,1	1,3; 10,9	0'',373	2,7	
8	Ross 154	10,6	13,3	0'',351	2,9	
9	Ross 248	12,2	14,7	0'',316	3,2	
10	ϵ Eridanul	3,8	6,2	0'',303	3,3	

* După P. G. Kulikovski, *Spravocinik liubitelia astronomii* (Ghidul astronomului amator), Moskva, 1961, p. 120.

** Distanța în ani-lumină se află prin $d = \frac{3,259}{\text{paralaxă}}$.

Tabelul 7

Transformarea unităților de timp în unități de arc și invers

A) Unități de timp în unități de arc				B) Unități de arc în unități de timp			
Ore	Grade	Minute de timp	Unități de arc	Grade	Ore și minute de timp	Minute de arc	Minute și secunde de timp
1	15	1	0° 15'	1	0 ^h 04 ^m	1	0 ^m 04 ^s
2	30	2	0° 30'	2	0 ^h 08 ^m	2	0 ^m 08 ^s
3	45	3	0° 45'	3	0 ^h 12 ^m	3	0 ^m 12 ^s
4	60	4	1° 00'	4	0 ^h 16 ^m	4	0 ^m 16 ^s
5	75	5	1° 15'	5	0 ^h 20 ^m	5	0 ^m 20 ^s
6	90	10	2° 30'	10	0 ^h 40 ^m	10	0 ^m 40 ^s
7	105	20	5° 00'	20	1 ^h 20 ^m	20	1 ^m 20 ^s
8	120	30	7° 30'	30	2 ^h 00 ^m	30	2 ^m 00 ^s
9	135	40	10° 00'	40	2 ^h 40 ^m	40	2 ^m 40 ^s
10	150	50	12° 30'	50	3 ^h 20 ^m	50	3 ^m 20 ^s
11	165	60	15° 00'	60	4 ^h 00 ^m	60	4 ^m 00 ^s
12	180			90	6 ^h 00 ^m		
13	195	Secun- de de timp	Unități de arc	180	12 ^h 00 ^m		
14	210			270	18 ^h 00 ^m		
15	225			360	24 ^h 00 ^m		
16	240						
17	255	1	0' 15''	Secun- de de arc	Secunde de timp	Secun- de de arc	Secunde de timp
18	270	2	0' 30''				
19	285	3	0' 45''				
20	300	4	1' 00''				
21	315	5	1' 15''	1	0,07	13	0,87
22	330	10	2' 30''	2	0,13	14	0,93
23	345	20	5' 00''	3	0,20	15	1,00
24	360	30	7' 30''	4	0,27	20	1,33
		40	10' 00''	5	0,33	25	1,67
		50	12' 30''	6	0,40	30	2,00
		60	15' 00''	7	0,47	35	2,33
				8	0,53	40	2,67
				9	0,60	45	3,00
				10	0,67	50	3,33
				11	0,73	55	3,67
				12	0,80	60	4,00

BIBLIOGRAFIE

- 1 Becvar, A. *Atlas Coeli II*, katalog 1950,0, Praha, 1964.
- 2 Jenkins, L. F., *General Catalogue of Trigonometric Stellar Parallaxes*, New Haven, 1952.
- 3 Kukarkin, B. V., Parenago, P. P., Efremov, J. I., Holopov, P. N., *Obščii katalog peremennih zvezd*, pervoe izdanie, Moskva, 1948.
- 4 Kulikovskii, P. G., *Spravočnik ljubitelja astronomii*, Moskva, 1961.
- 5 * * * „Anuarul observatorului din București, 1966”, București, 1966.
- 6 * * * „Astronomiceskii kalendar”, postoiannaia ciast, izdanie 5-e, Moskva, 1952.
- 7 Nabokov, M. E., *Astronomiceskiiie nabludennie s binoklem*, izdanie 3-e, Moskva, 1948.
- 8 Teseveici, V. P., *Cito i kak nabludat na nebe*, izdanie 2-e, Moskva, 1955.
- 9 Mihailov, A. A., *Zvezdnyi atlas*, izdanie 2-e, Moskva, 1957.

ȘUMAR

<i>Prefață</i>	5
<i>Introducere</i>	7
Mic abecedar astronomic	9
Construcția hărții cerului	18
Utilizări ale hărții	28
<i>Tabelul 1.</i> Constelațiile vizibile în țara noastră	32
<i>Tabelul 2.</i> Stele variabile	35
<i>Tabelul 3.</i> Stele duble și multiple mai importante	37
<i>Tabelul 4.</i> Roiuri stelare, nebuloase și galaxii mai importante	39
<i>Tabelul 5.</i> Cele mai strălucitoare stele vizibile din țara noastră	41
<i>Tabelul 6.</i> Cele mai apropiate stele	42
<i>Tabelul 7.</i> Transformarea unităților de timp în unități de arc și invers	43
<i>Bibliografie</i>	44

Au mai apărut:

D. Todericiu

Cosmochimia

1965

Eug. Toma

Ochii științei spre macrocosmos și microcosmos

1965

I. Boghițoiu

Radiocomunicațiile

1965

Constantin Stoica

Semne locale de prevedere a timpului

1965

V. Nadolschi și M. Alecsescu

Cu mijloace simple observații astronomice

1965

Carina Pîrvulescu

... și Pământul a fost pus în mișcare

1965

I. C. Sîngeorzan și Dr. I. Foni

Imponderabilitatea

1965

I. M. Ștefan

„Semnele cerești” și tălmăcirea lor adevărată

1966

Ion Pascaru

Secunda cît mileniul?

1966

Cristache Stan

Valuri, marea, curenți

1966

G. Oprescu

Pământul — corp ceresc

1966

Dr. Al. Lungu

Sănătatea și evenimentele atmosferice

1966

Th. Roșescu

Experiențe celebre în fizică

1967

Al. Stoenescu

În lumea distanțelor

1967

D. Andreescu

Pe itinerarii cosmice

1967

Vor mai apărea:

N. Topor

Se schimbă clima?

V. Nadolschi

Cum și când s-a format Pământul

Iubite cititor

De la 1 ianuarie 1966, broșurile de popularizare a științei editate de Consiliul pentru răspîndirea cunoștințelor cultural-științifice și Editura Științifică apar în cadrul a două colecții: „Orizonturi” și „Cunoștințe folositoare”.

Te rugăm să ne spui părerea d-tale despre această carte, precum și despre altele din colecțiile de mai sus, pe care le-ai citit.

De asemenea, am dori să știm ce broșuri socotești că ar trebui să mai tipărim.

Așteptăm vești de la dumneata pe adresa:

Editura Științifică, redacția pentru răspîndirea cunoștințelor cultural-științifice, Bul. Republicii nr. 17, raionul Tudor Vladimirescu, București.

**Planșele care prin decupare și lipire
compun figura 6.**

LEGENDA

Harta mobilă a cerului înstelat

Stele



Magnitudinea -1,5 - +1,5



Magnitudinea 1,5 - 2,5



Magnitudinea 2,5 - 3,5



Magnitudinea 3,5 - 4,5



Magnitudinea peste 4,5

δ ● *var* *Stele variabile*



M13 Roiuri stelare, cu numărul din catalogul Messier



M27 Nebuloase și galaxii, cu numărul din catalogul Messier sau din Noul Catalog General (NGC)

Notății diverse



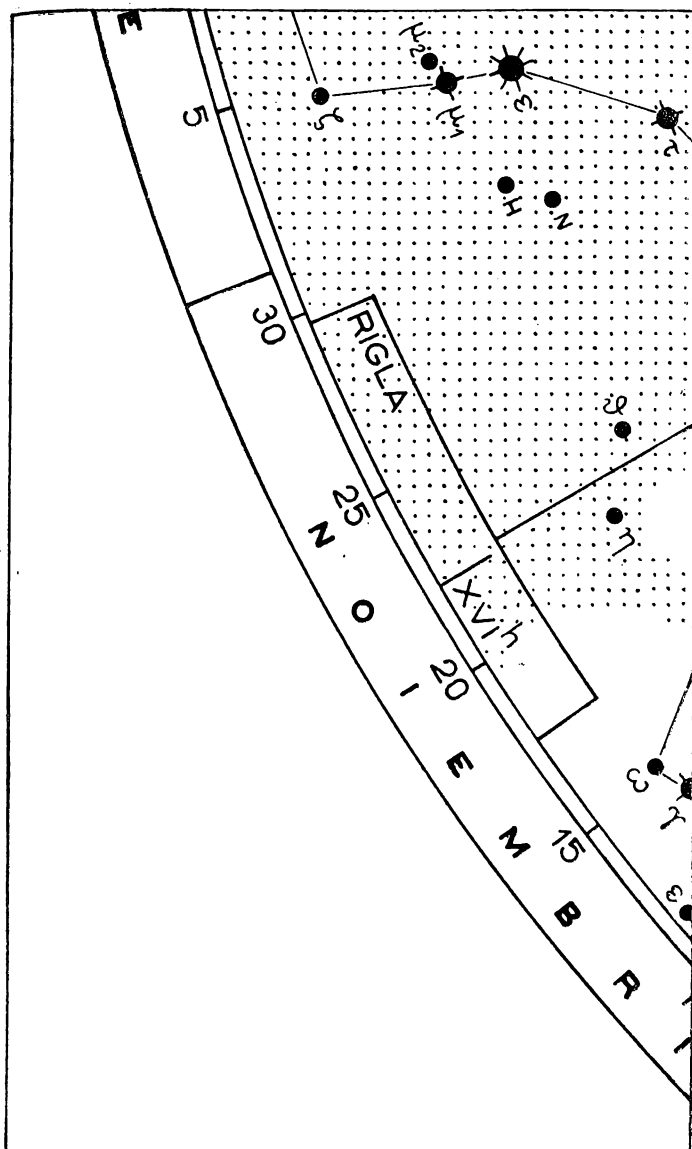
Limite de constelații

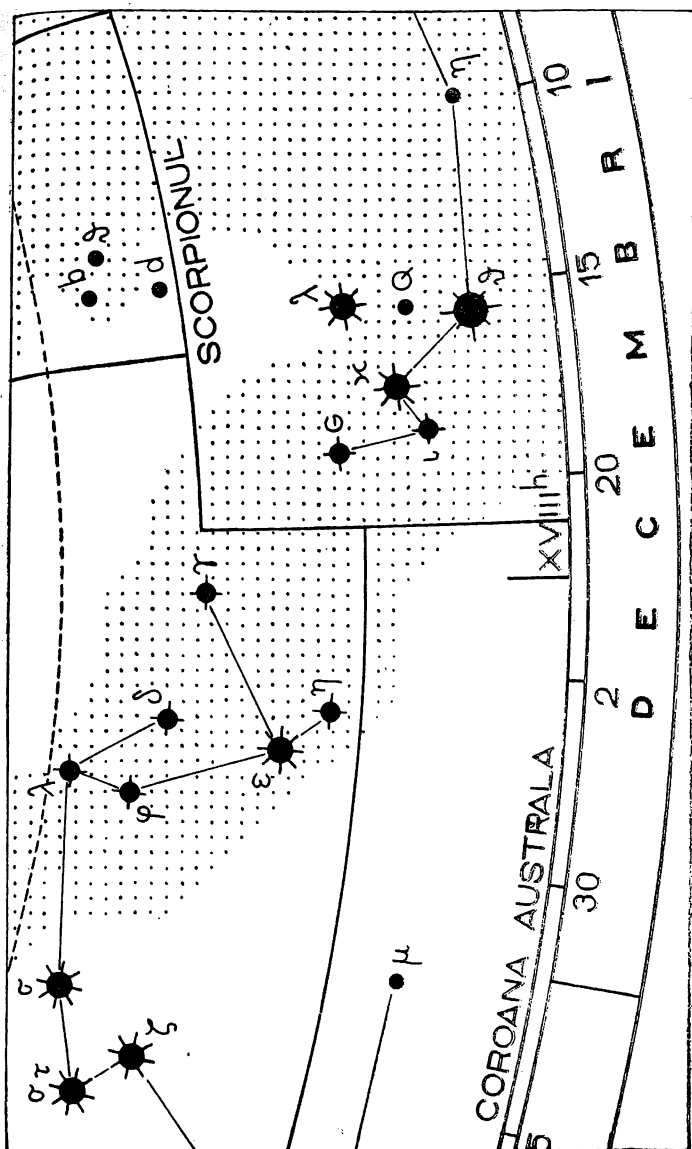
LEUL *Nume de constelații*

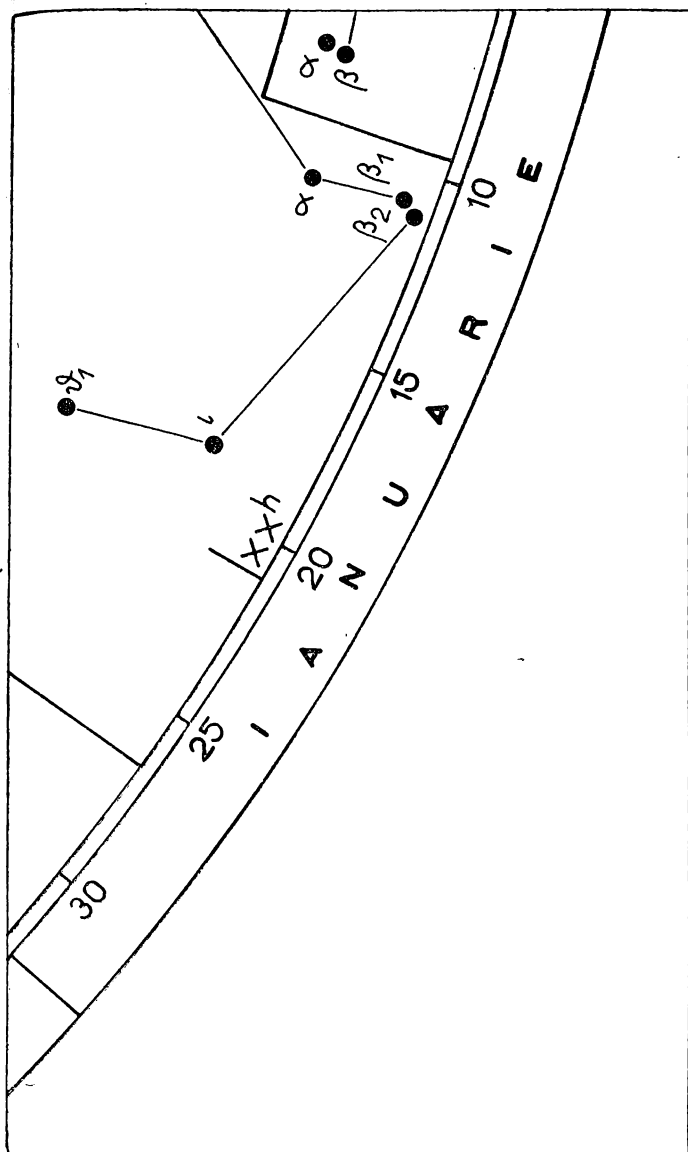


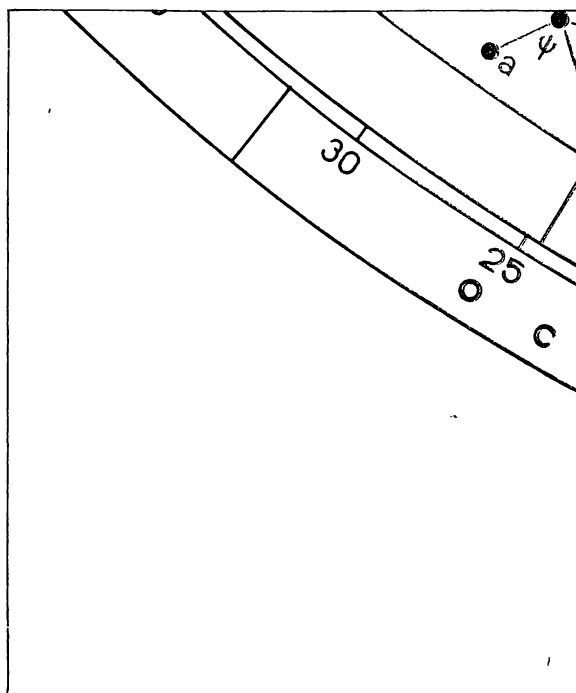
● *Algol Nume de stele*

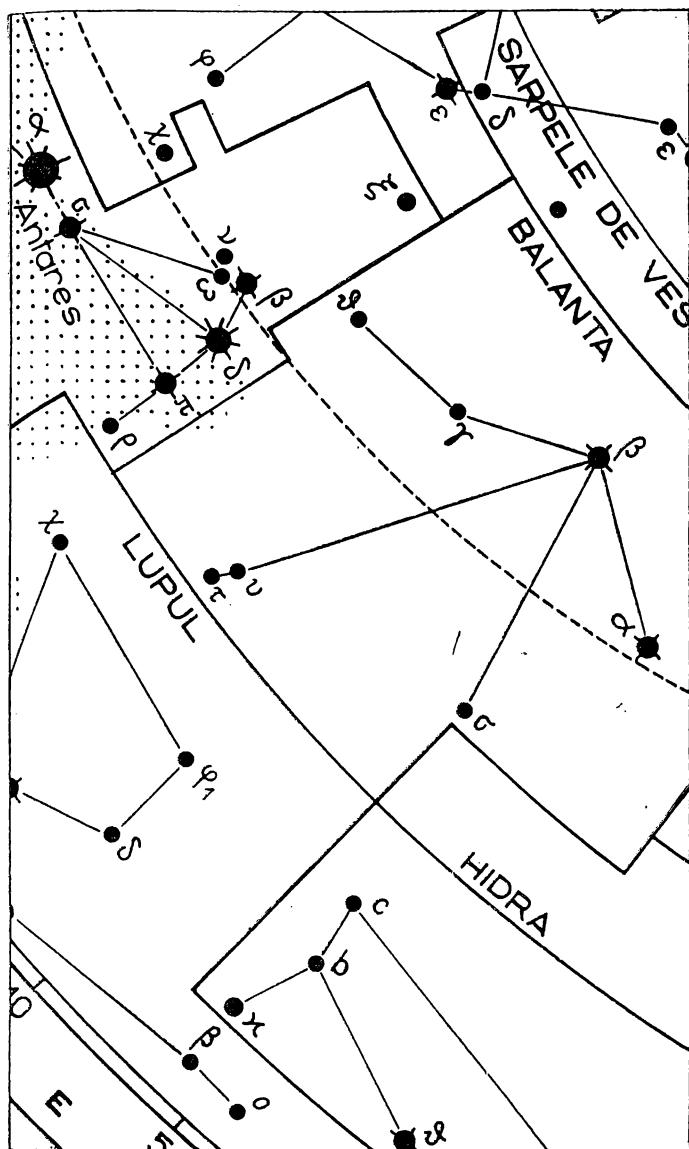
IV^h *Ascensii drepte*

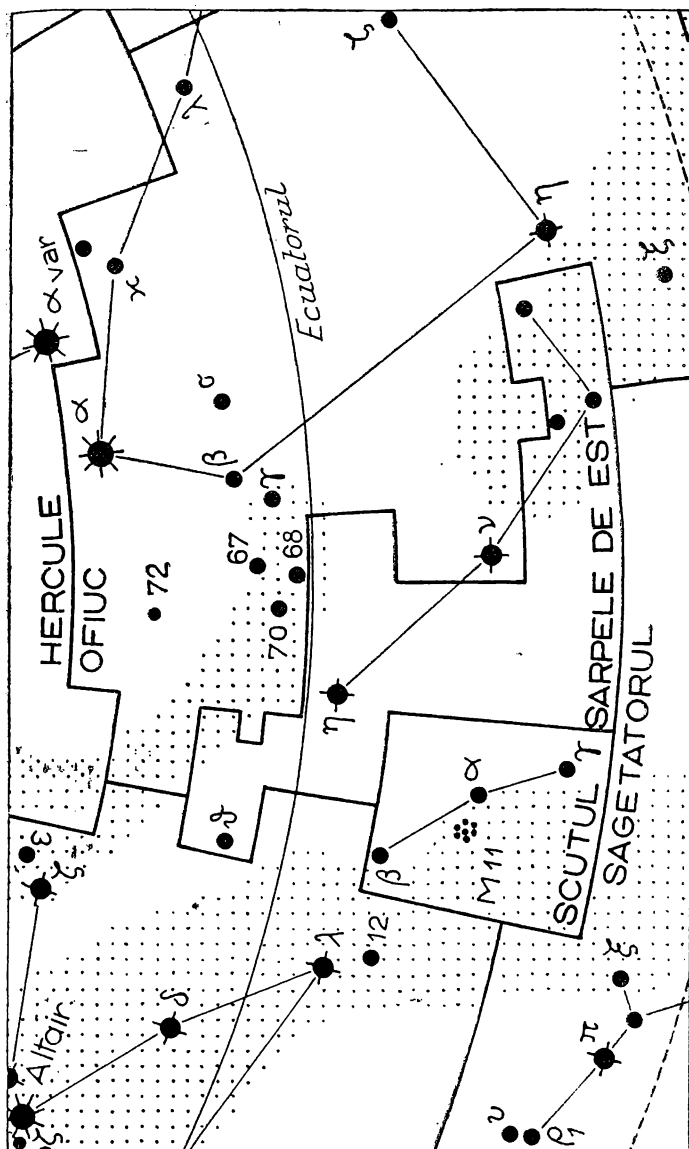


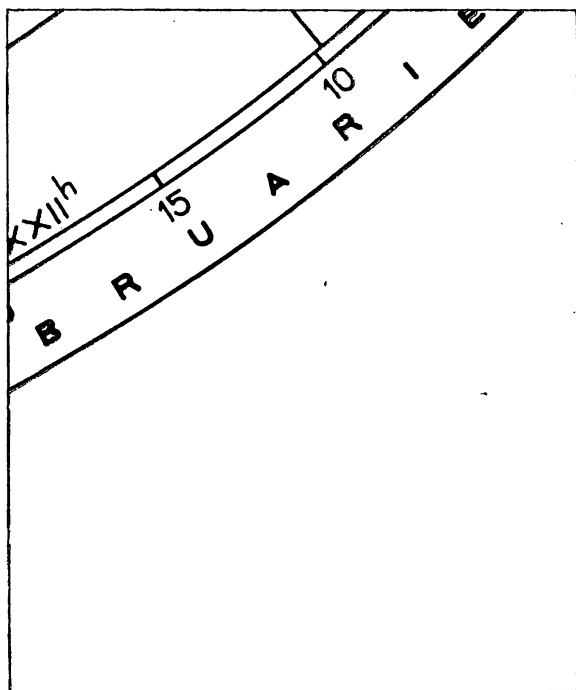


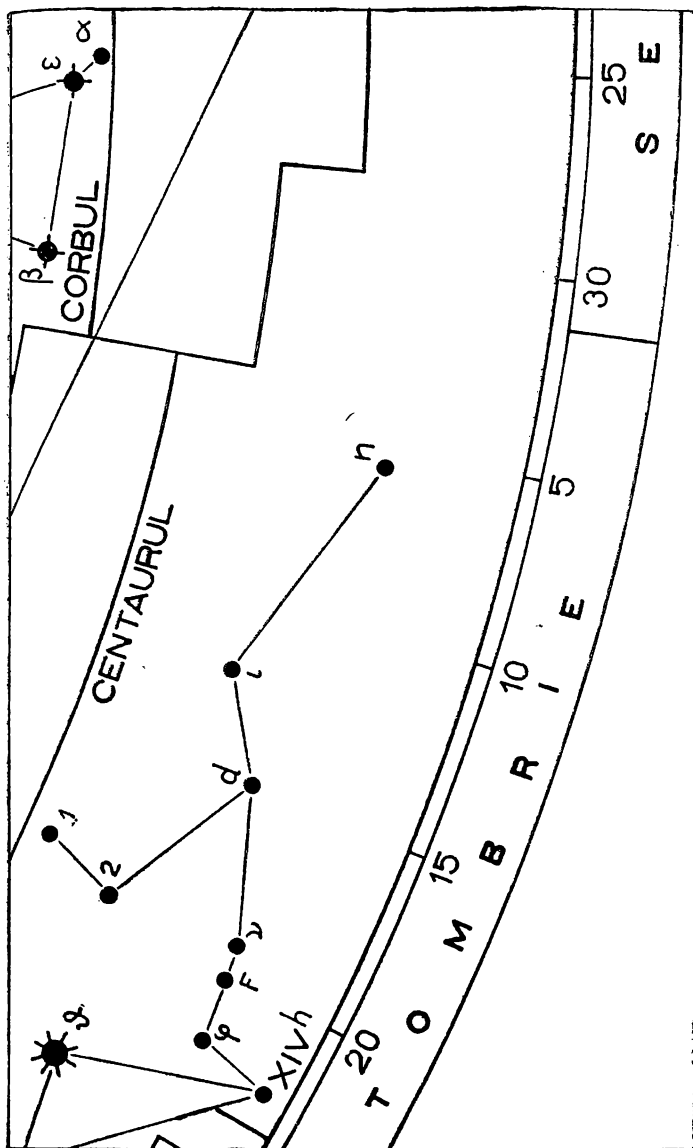


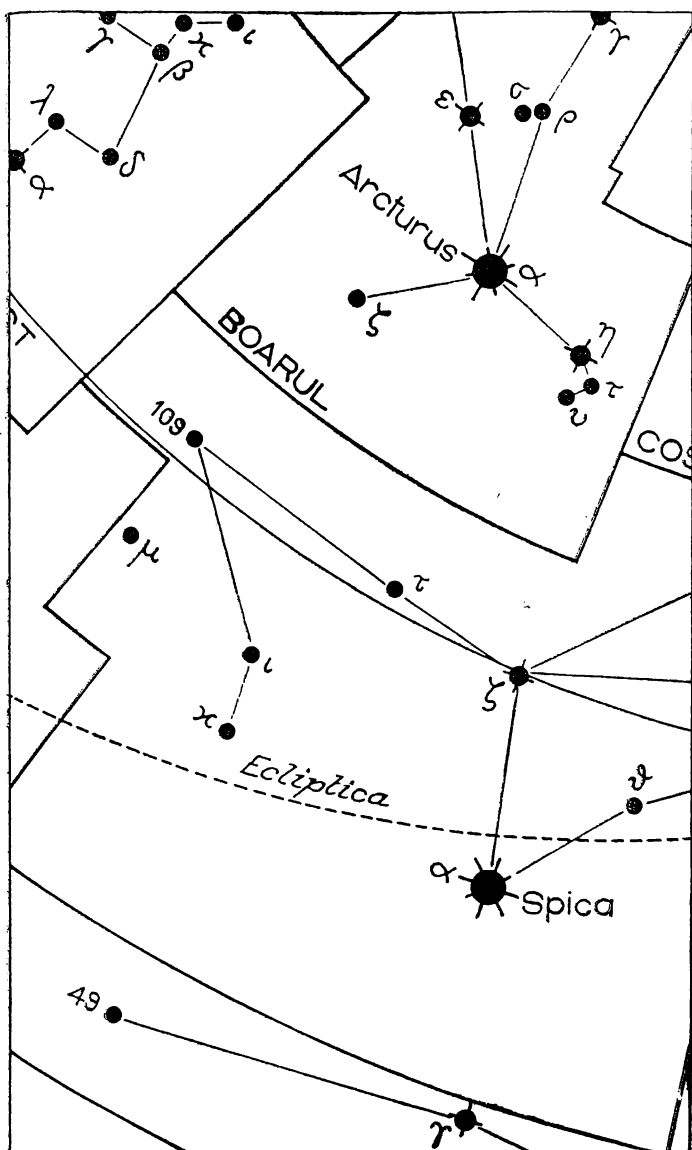


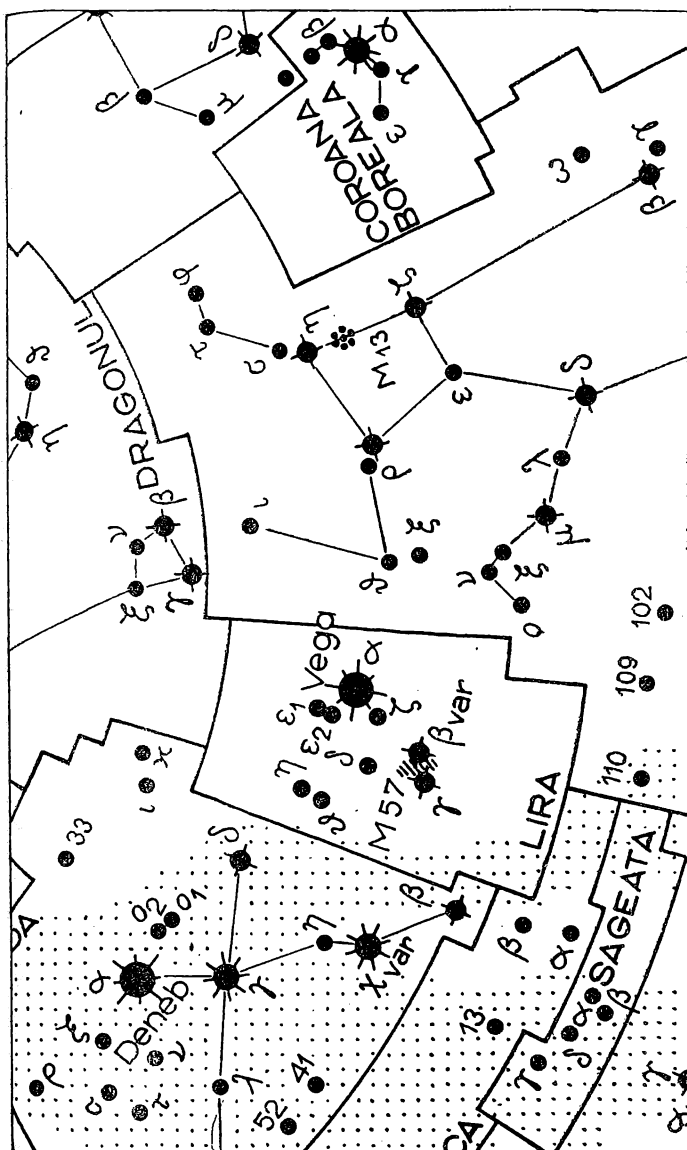


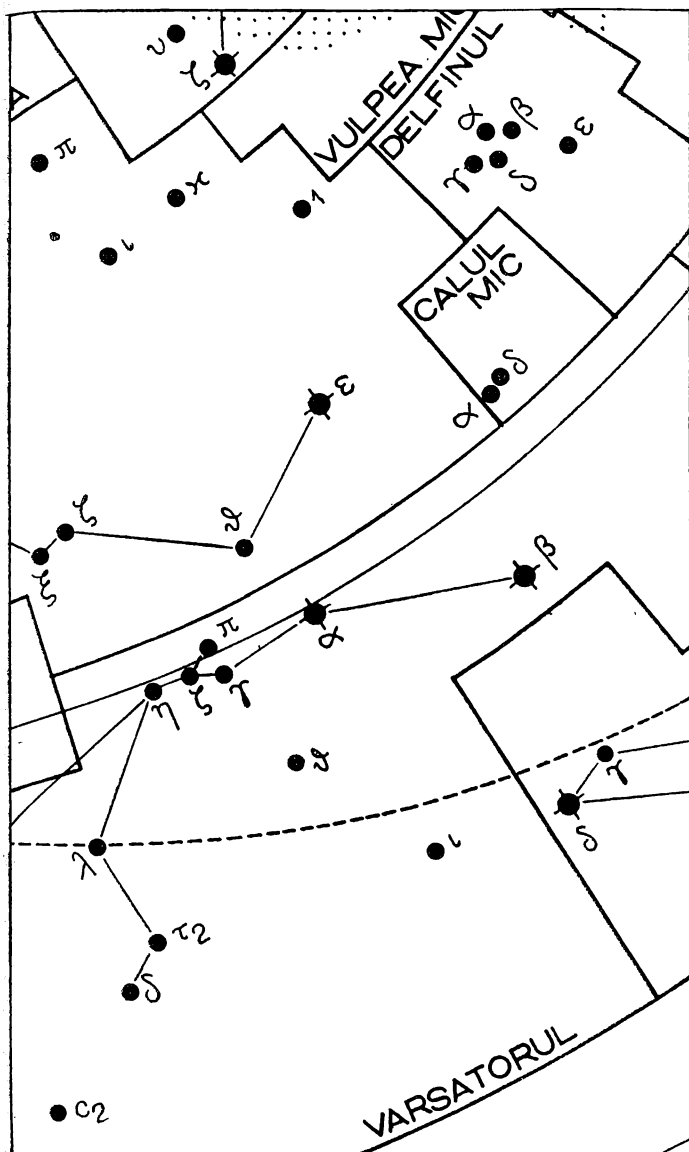


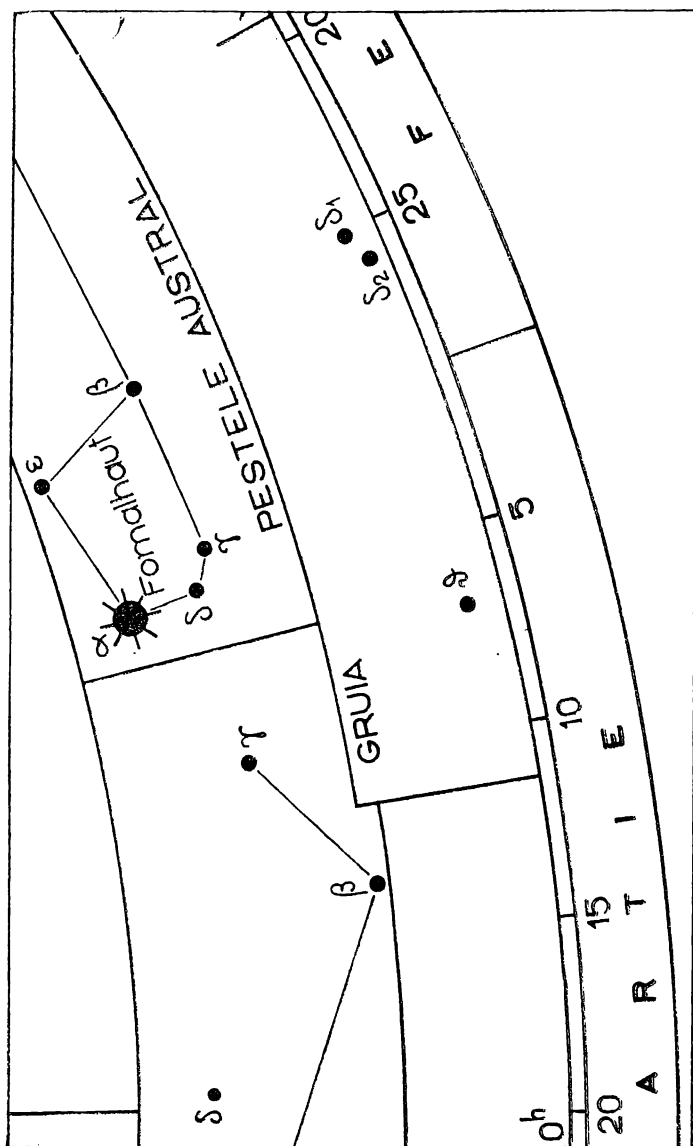


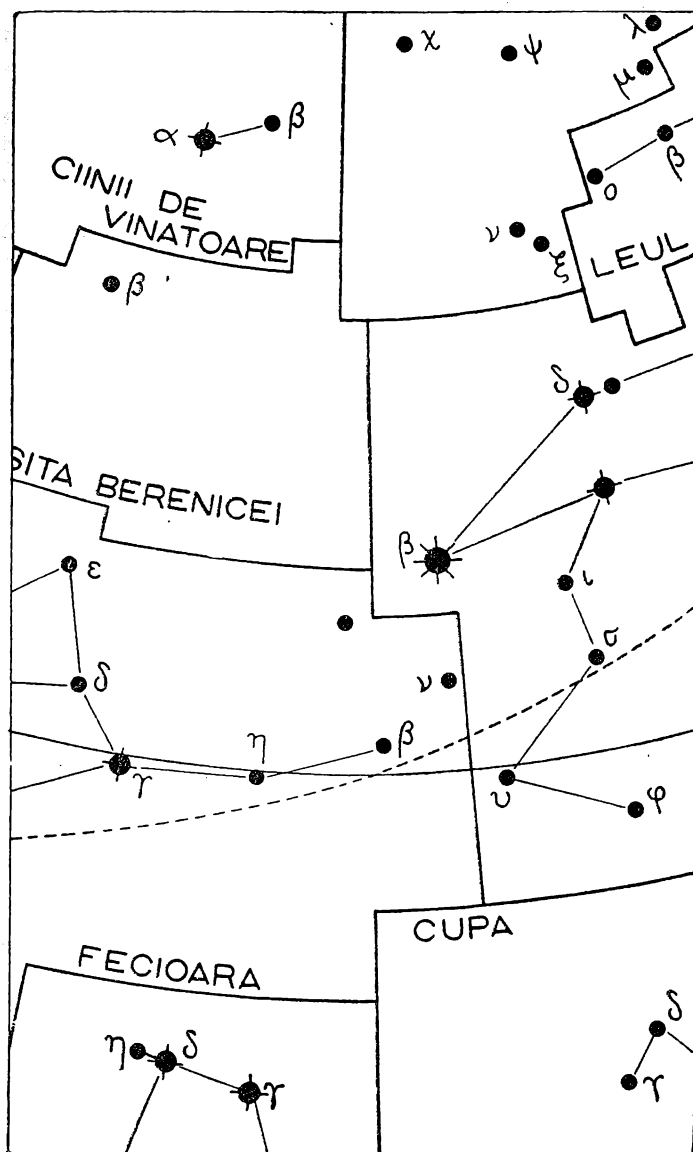


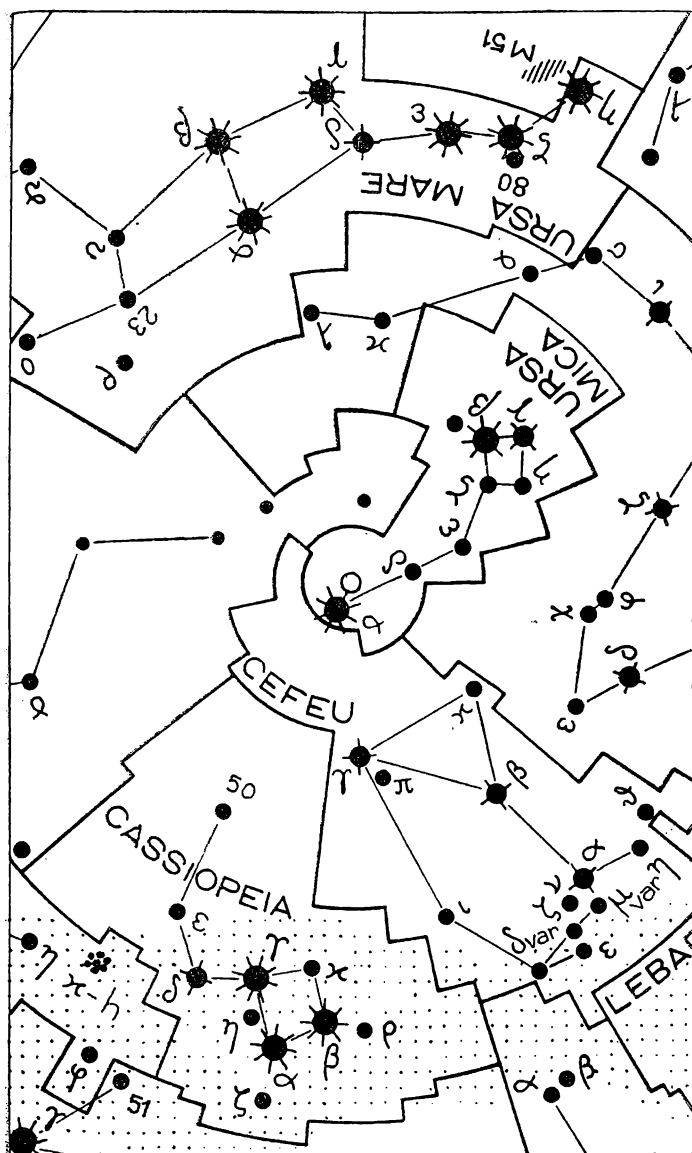


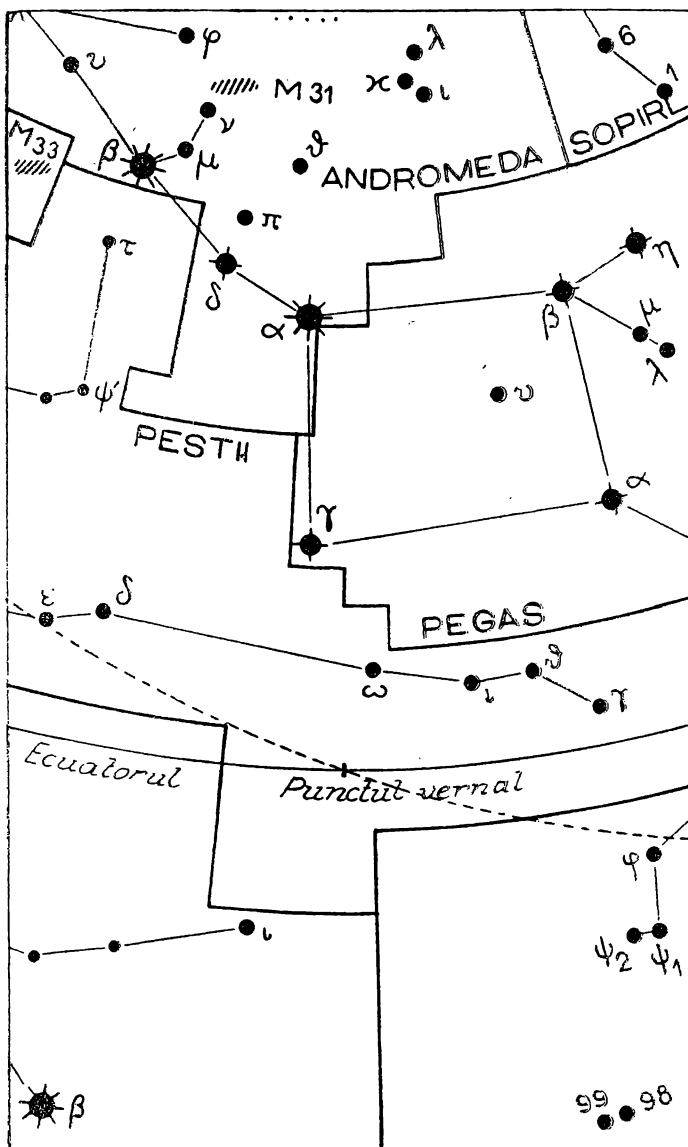


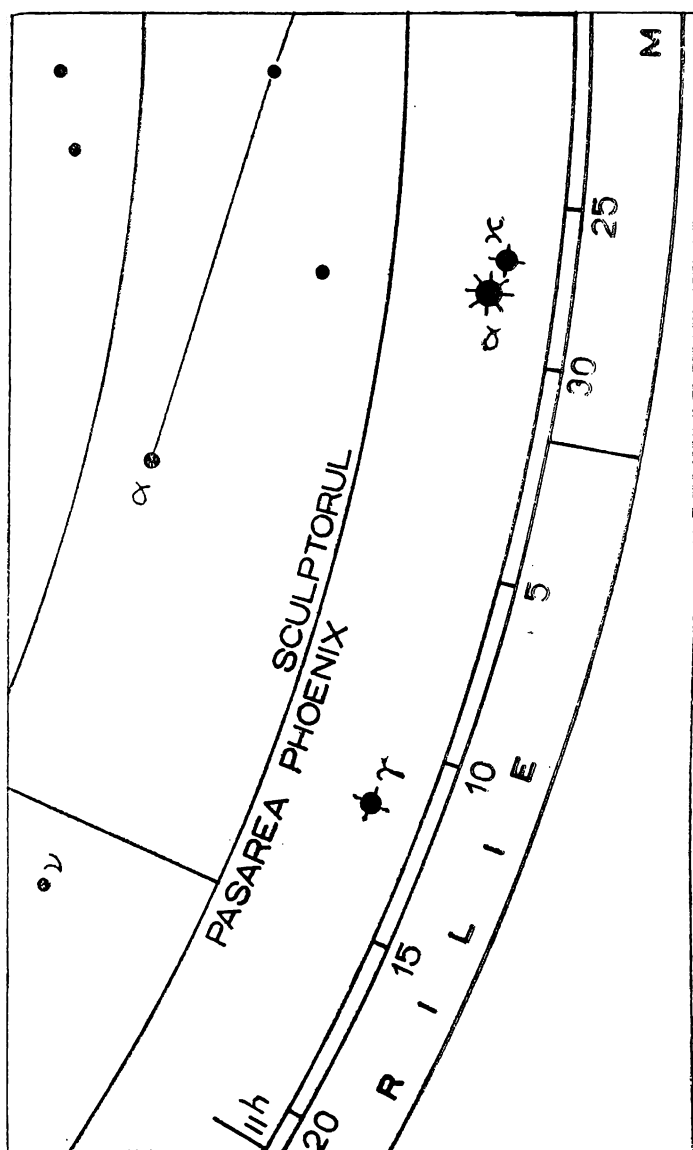


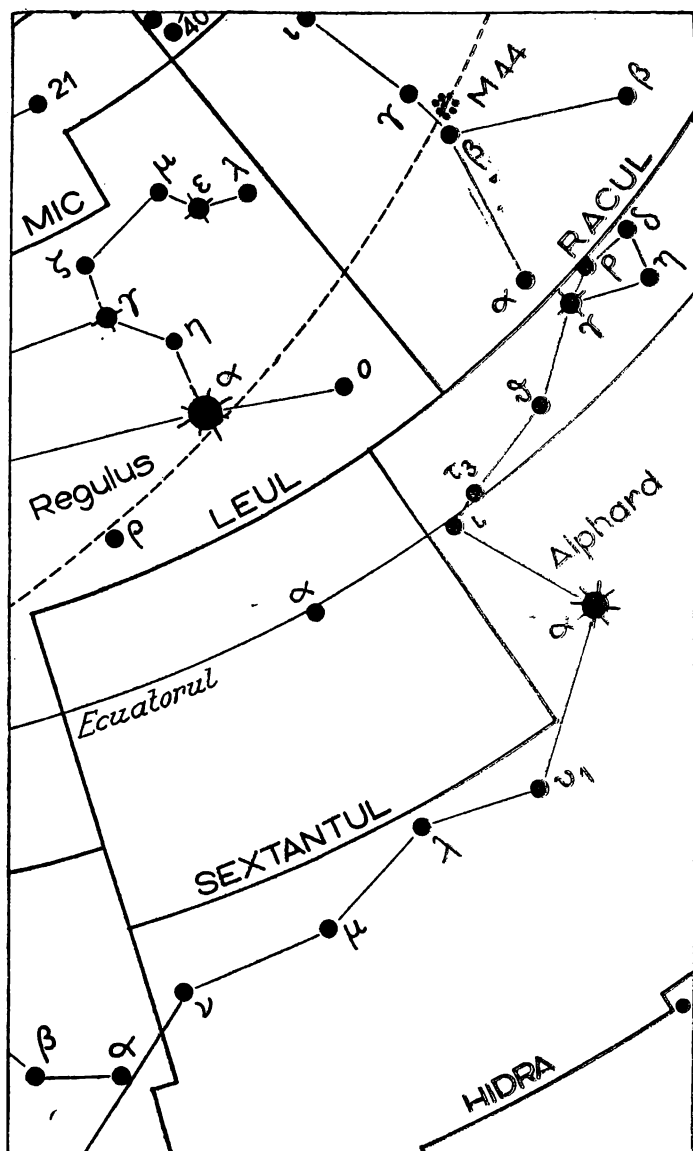


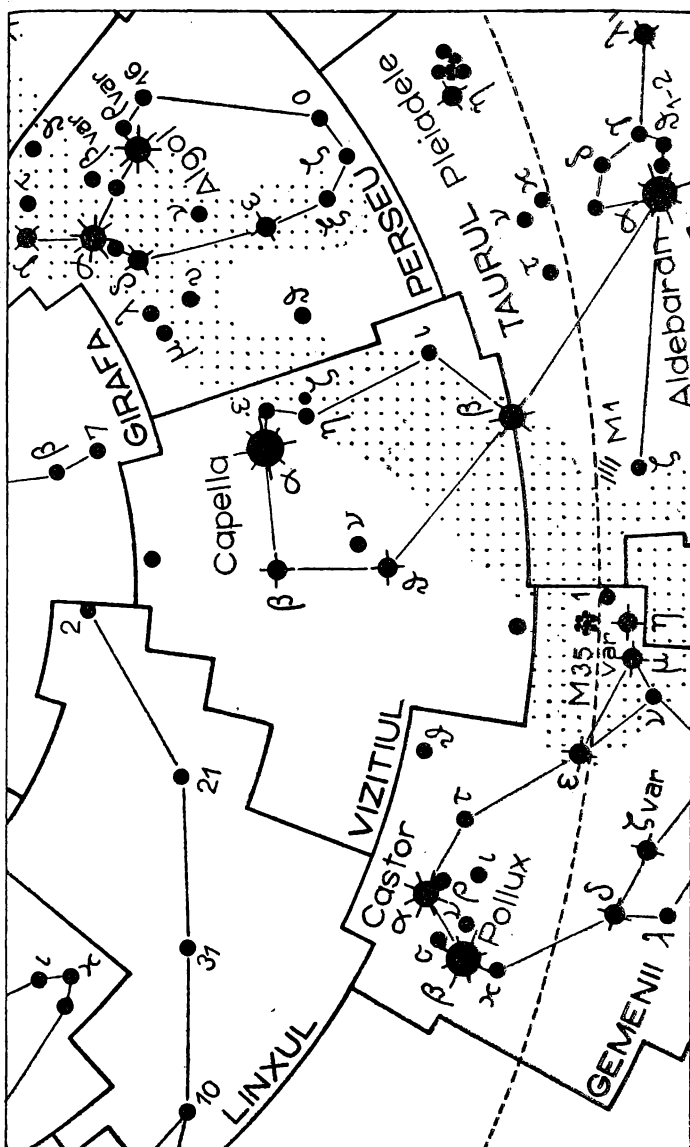


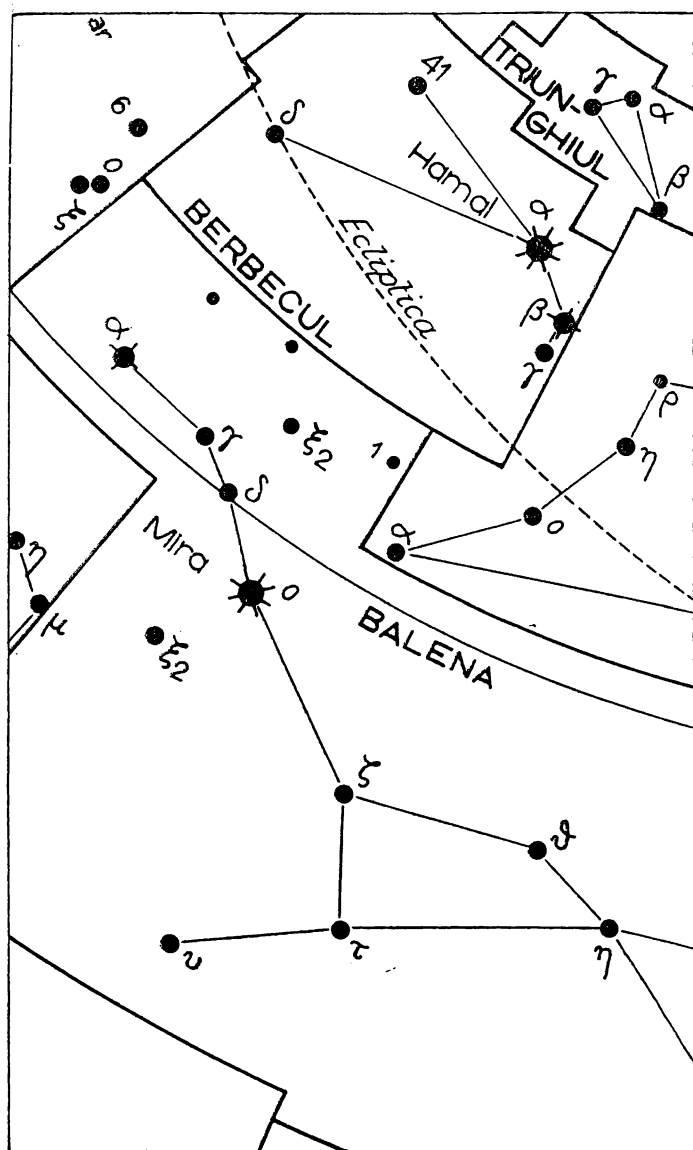


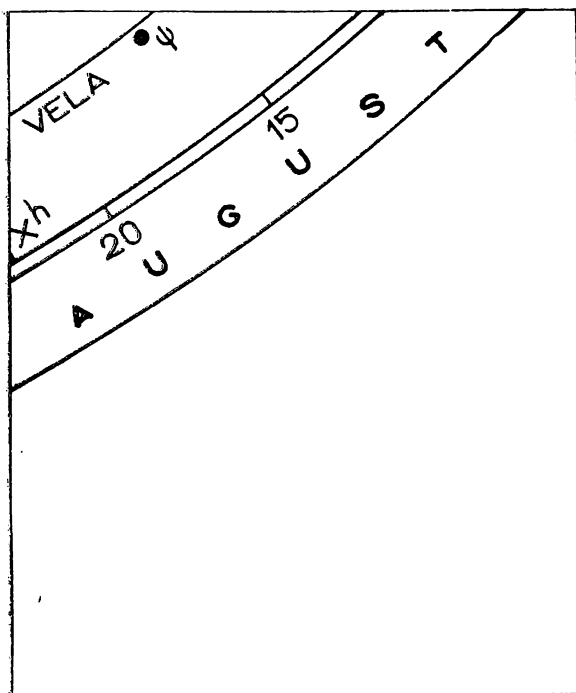


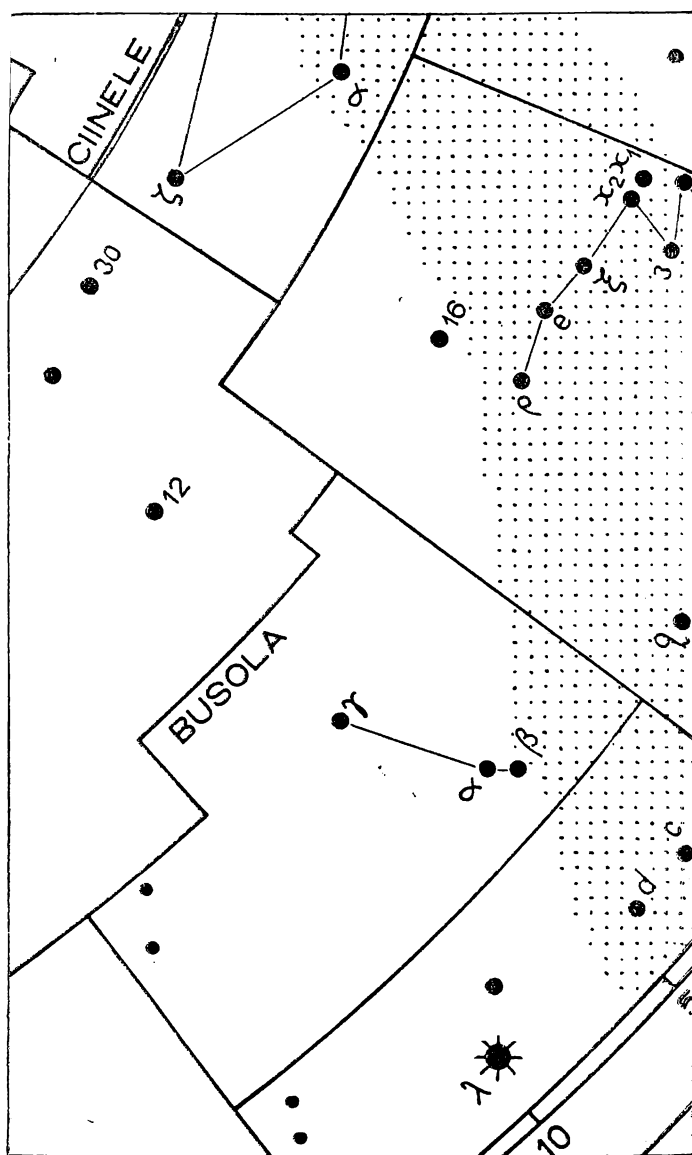


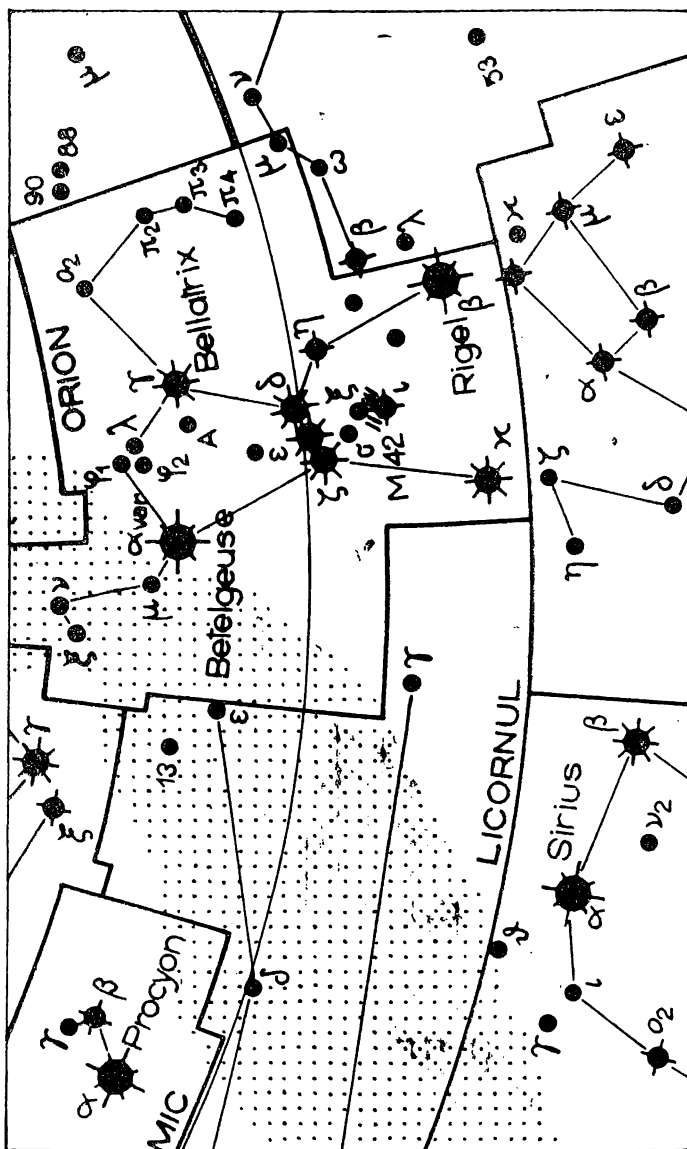


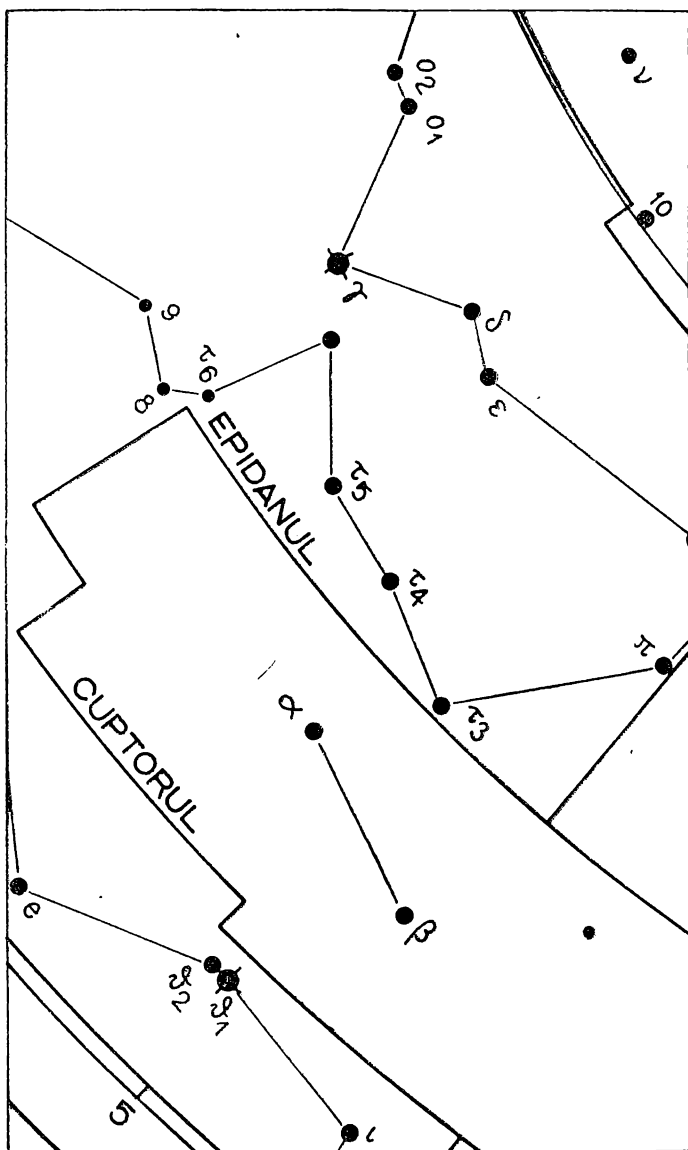


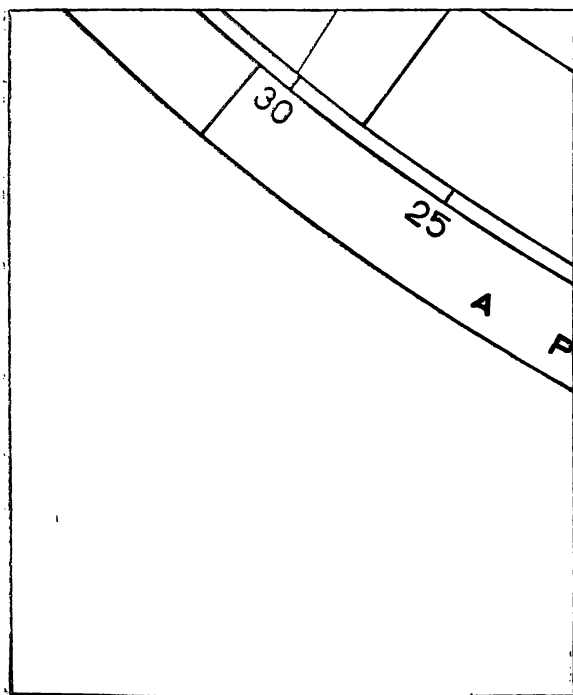


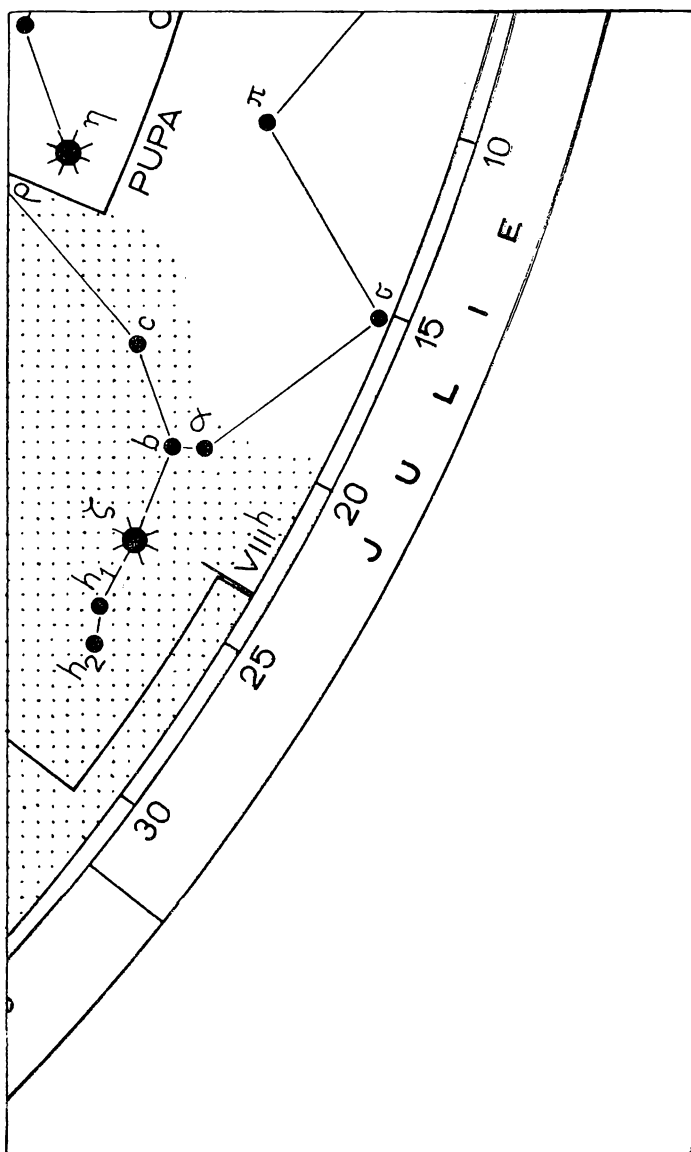


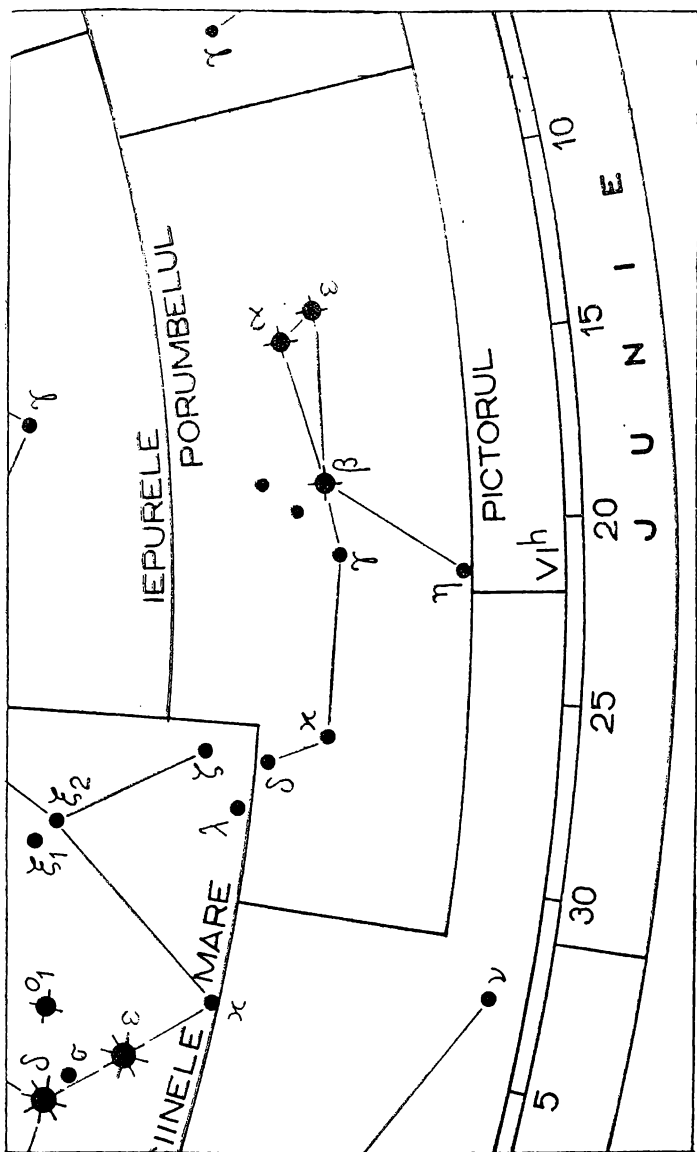








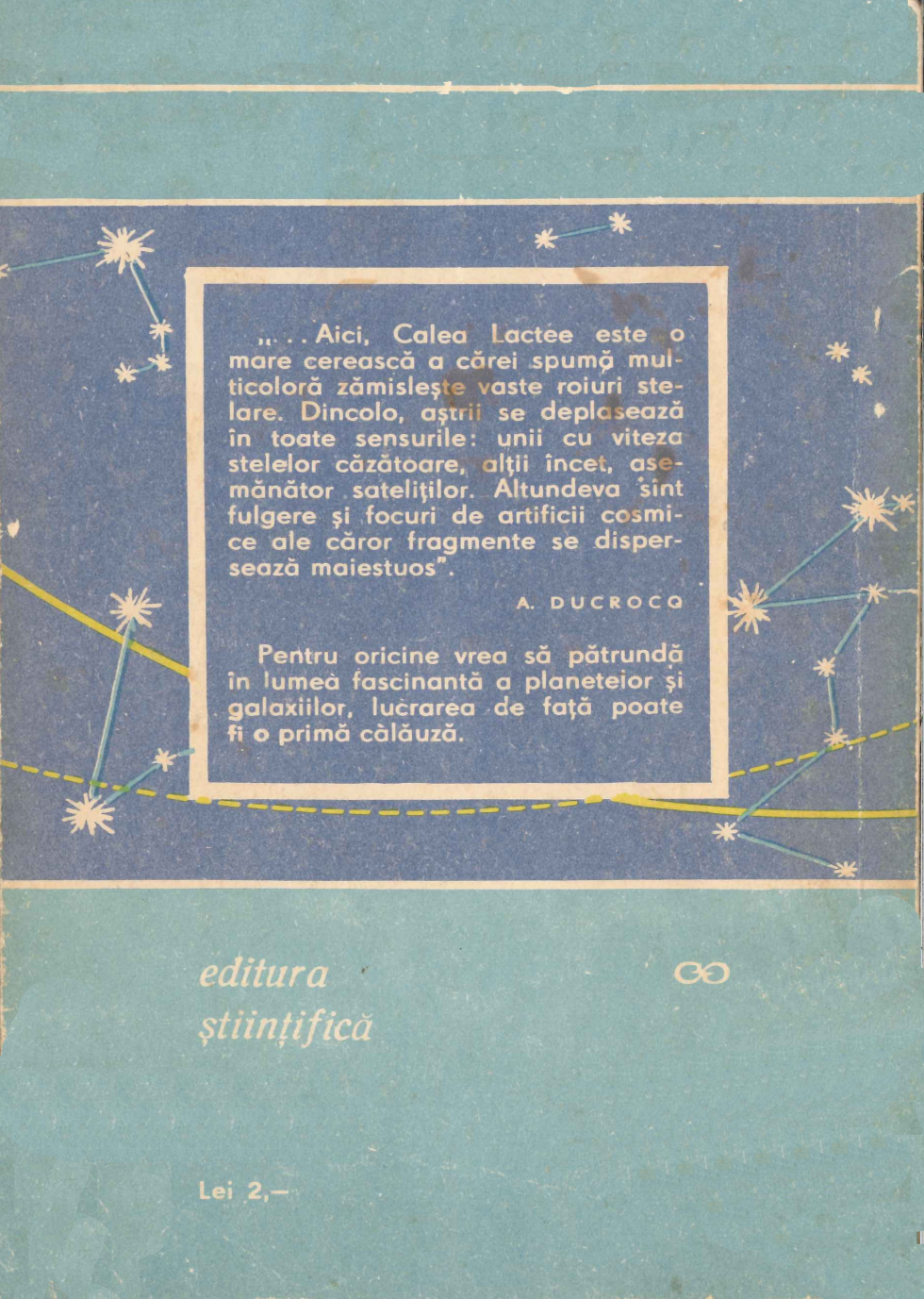




Redactor resp. de carte: V. MUNTEANU
Tehnoredactor: Maria Popescu

*Dat la cules 18. 05. 1967. Bun de tipar 17. 08. 1967.
Tiraj 11.000+125 ex. Hirtie scris 11 A 63 g/m². Format
80×100/32. Coli editoriale 3,27. Coli de tipar 3,50.
A. 8332. Indici de clasificare zecimală: pentru bibliote-
cile mari 52, pentru bibliotecile mici 52.*

Tiparul executat sub comanda nr. 395/1967, la Între-
prinderea Poligrafică Cluj, str. Brassai nr. 5—7,
Cluj — Republica Socialistă România



„...Aici, Calea Lactée este o mare cerească a cărei spumă multicoloră zămislește vaste roiuri stelare. Dincolo, aștrii se deplasează în toate sensurile: unii cu viteza stelelor căzătoare, alții încet, asemănător sateliților. Altundeva sînt fulgere și focuri de artificii cosmice ale căror fragmente se dispersează maiestuos”.

A. DUCROCO

Pentru oricine vrea să pătrundă în lumea fascinantă a planeteilor și galaxiilor, lucrarea de față poate fi o primă călăuză.

*editura
științifică*



Lei 2,—